QK1
.A36
ser. 3
v. 11-12
1867-68

BULLETIN

DE

Akademiia nauk SSSR

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

St-PÉTERSBOURG.

sér. 3

TOME ONZIÈME.

(Avec 5 Planches.)

Mo. Bot. Garden
1897.

St.-PÉTERSBOURG, 1867.-1868

Commissionnaires de l'Académie Impériale des sciences:

à St.-Pétersbourg.
MM. Eggers & Comp., H. Schmitzdorff
et J. Issakof,

à Riga.
M. Samuel Schmidt,

à Leipzig.
M. Léopold Voss.

Prix du volume: 2 Roub. 70 Kop. d'arg. pour la Russie, 3 Thl. de Prusse pour l'étranger.

Imprimé par ordre de l'Académie Impériale des sciences.

Mai 1867. C. Vessélofski, Secrétaire perpétuel.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9e ligne, № 12.)

TABLES DES MATIÈRES.

A. TABLE SYSTÉMATIQUE.

(Les chiffres indiquent les pages du volume.)

SCIENCES MATHÉMATIQUES, PHYSIQUES ET BIOLOGIQUES.

MATHÉMATIQUES.

V. Bouniakowsky, Quelques considérations sur la bipartition répétée des grandeurs. 97 — 130.

ASTRONOMIE.

V. Fuss, Recherches sur l'orbite de l'étoile double Σ.3062. 137—151.

A. Savitch, Opposition de Neptune en 1866, 444 — 445.

H. Fritsche, Résultats des observations de la lune et des étoiles lunaires, faites à Poulkova au moyen de l'instrument des passages d'Ertel. 506 — 527.

PHYSIQUE DU GLOBE.

Dr. **C. G. Ehrenberg,** Sur la poussière apportée par les vents alizés, et sur les pluies de sang. Lettre adressée à l'Académie Impériale des sciences de St.-Pétersbourg. 196 — 202.

E. Schneider, Sondage des profondeurs de la mer au moyen de l'électricité. (Avec une Planche.) 471 — 506.

CHIMIE.

N. Zinine, De quelques dérivées de la benzoine. 151 — 158.

G. Gustavson, Action du brome et de l'iode sur les acides phosphoriques. 299 — 301.

F. Beilstein, Action du brome sur le toluol. 301 — 302.

M. Fritzsche, Rapport sur les recherches concernant les hydrocarbures solides tirés du goudron de houille. 385 — 397.

MM. Beilstein et **Kreusler,** Sur l'acide para-nitrotoluique et ses dérivés. 412 — 428.

MINÉRALOGIE.

N. Kokcharof, Notices minéralogiques. 75 — 80.

— Sur l'orthoklas de Russie. 451 — 457.

GÉOLOGIE.

G. Helmersen, Le terrain houiller de l'Oural et son importance industrielle. Rapport adressé à M. le Ministre des Finances. 23 — 75.

— Les essais de forage, faits dans la presqu'île de Samara pour la recherche de la houille; les sources de naphta et les volcans de boue, à Kertch et à Taman. (Avec une Planche.) 158 — 195.

Ad. Goebel, Revue critique des aérolithes du Musée minéralogique de l'Académie. (Avec une Planche.) 222 — 282.

— Revue des aérolithes qui se trouvent dans divers musées et collections à St.-Pétersbourg. 282 — 292.

H. Abich, Sur les hydrocarbures qui se trouvent dans les gaz des eaux thermales, au Caucase. 397 — 412.

Ad. Goebel, Revue chronologique des cas d'aérolithes, tombés en Russie dans les siècles précédents. 527 — 555.

G. Helmersen, Recherches relatives à la question de la diminution présumée de profondeur de la mer d'Azof. (Avec une Planche.) 555 — 584.

BOTANIQUE.

A. Famintzin, Action de la lumière sur la répartition de la chlorophylle dans les feuilles du Mnium. 130 — 136.

F. J. Ruprecht, Revue des Campanulées du Caucase. 203 — 222.

M. Maximowicz, Courtes diagnoses des nouvelles plantes du Japon et de la Mandjourie. Déc. II. 429 — 432.

— Courtes diagnoses des nouvelles plantes du Japon et de la Mandjourie. Déc. III. 433 — 439.

ZOOLOGIE, ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE.

A. Walther, Etudes thermophysiologiques. № 3. 1 — 16.

— Sur la production d'une chaleur mortelle dans le corps des animaux. Lettre à M. Ofsiannikof. 17 — 22.

Expédition pour la découverte d'un mammouth. Lettre de M. Schmidt à M. Schrenck. 80 — 90.

Dr. **Ed. Brandt,** Sur le ductus caroticus des lezards vivipares (Lacerta crocea s. Zootoca vivipara). (Avec une Planche.) 439—444.

J. F. Brandt, Quelques observations servant à éclaircir la question de la propagation et de l'extermination de la Rhytina Stelleri. 445 — 451.

— Nouvelles recherches sur la classification et les affinités de Didus ineptus. 457 — 471.

PHILOLOGIE ET HISTOIRE.

A. Schleicher, Quelques observations relatives à son édition de Donaleitis. 293 — 299.

B. Dorn, Catalogue chronologique des ouvrages imprimés en langues arabe, turcque, tatare et persane, à Kazan de 1801 à 1866. 305 — 385.

Bulletin bibliographique. 90 — 96, 302 — 304, 432.

B. TABLE ALPHABÉTIQUE.

(Les chiffres indiquent les pages du volume.)

Abich, H. Sur les hydrocarbures qui se trouvent dans les gaz des eaux thermales, au Caucase. 397.

Beilstein, F. Action du brome sur le toluol. 301.

— et **Kreusler**. Sur l'acide para-nitrotoluique et ses dérivés. 412.

Bouniakowsky, V. Quelques considérations sur la bipartition répétée des grandeurs. 97.

Brandt, J. F. Quelques observations servant à éclaircir la question de la propagation et de l'extermination de la Rhytina Stelleri. 445.

— Nouvelles recherches sur la classification et les affinités de Didus ineptus. 457.

Brandt, Ed. Sur le ductus caroticus des lezards vivipares (Lacerta crocea s. Zootoca vivipara). (Avec une Planche.) 439.

Dorn, B. Catalogue chronologique des ouvrages imprimés en langues arabe, turcque, tatare et persane, à Kasan de 1801 à 1866. 305.

Ehrenberg, Dr. C. G. Sur la poussière apportée par les vents alizés et sur les pluies de sang. Lettre adressée à l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg. 196.

Famintzin, A. Action de la lumière sur la répartition de la chlorophylle dans les feuilles du Mnium. 130.

Fritsche, H. Résultats des observations de la lune et des étoiles lunaires, faites à Poulkova au moyen de l'instrument des passages d'Ertel. 506.

Fritzsche, J. Rapport sur ses recherches concernant les hydrocarbures solides, tirés du goudron de houille. 385.

Fuss, V. Recherches sur l'orbite de l'étoile double Σ.3062. 137.

Goebel, A. Revue critique des aérolithes du Musée minéralogique de l'Académie. (Avec une Planche.) 222.

Goebel, A. Revue des aérolithes qui se trouvent dans divers musées et collections à St.-Pétersbourg. 282.

— Revue chronologique des cas d'aérolithes, tombés en Russie dans les siècles précédents. 527.

Gustavson, G. Action du brome et de l'iode sur les acides phosphoriques. 299.

Helmersen, G. Le terrain houiller de l'Oural et son importance industrielle. Rapport adressé à M. le Ministre des Finances. 23.

— Les essais de forage, faits dans la presqu'île de Samara pour la recherche de la houille; les sources de naphta et les volcans de boue, à Kertch et à Taman. (Avec une Planche.) 222.

— Recherches relatives à la question de la diminution présumée de profondeur de la mer d'Azof. (Avec une Planche.) 555.

Kokcharof, N. Notices minéralogiques. 75.

— Sur l'orthoklas de Russie. 451.

Maximowicz, C. J. Courtes diagnoses des nouvelles plantes du Japon et de la Mandjourie. Déc. I. 429. Déc. II. 433.

Ruprecht, F. J. Revue des Campanulées du Caucase. 203.

Savitch, A. Opposition de Neptune en 1866. 444.

Schleicher, A. Quelques observations relatives à son édition de Donaleitis. 293.

Schmidt, Fr. Lettre à M. Schrenck sur son expédition pour la découverte d'un mammouth. 80.

Schneider, E. Sondage des profondeurs de la mer au moyen de l'électricité. (Avec une Planche.) 471.

Walther, A. Etudes thermophysiologiques № 3. 1.

— Sur la production d'une chaleur mortelle dans le corps des animaux. Lettre à M. Ofsiannikof. 17.

Zinin, N. De quelques dérivées de la benzoine. 151.

◆

T. XI, Nº 1.

MEDIZIN. NATURWISSENSCH. GESELLSCHAFT ZU JENA

Title page at beginning of last no.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

TOME XI.

(Feuilles 1 — 6.)

CONTENU:

Page.

A. Walther, Etudes thermophysiologiques. № 3 .... 1 — 16

——— Sur la production d'une chaleur mortelle dans le corps des animaux. Lettre à M. Ofsiannikof .... 17 — 22

G. Helmersen, Le terrain houiller de l'Oural et son importance industrielle. Rapport adressé à M. le Ministre des Finances .... 23 — 75

N. Kokcharof, Notices minéralogiques .... 75 — 80

Expédition pour la découverte d'un mamouth. Lettres de M. Schmidt à M. Schrenck. 80 — 90

Bulletin bibliographique .... 90 — 96

Mo. Bot. Garden.
1897.

On s'abonne: chez MM. Eggers & C^{ie}, libraires à St.-Pétersbourg, Perspective de Nefski; au Comité Administratif de l'Académie (Комитетъ Правленія Императорской Академіи Наукъ) et chez M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

Le prix d'abonnement, par volume composé de 36 feuilles, est de 3 rbl. arg. pour la Russie, 3 thalers de Prusse pour l'étranger.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9^{e} ligne, № 12.)

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

Thermophysiologische Studien, No. 3, von Dr. A. Walther, Professor in Kiew. (Lu le 20 septembre 1866.)

In den vorliegenden Studien wünsche ich durch, aus meinen frühern Mittheilungen bekannte, Methoden der Abkühlung von Kaninchen die Fragen zu erörtern und ihrer Lösung zu nähern: 1) Was für Veränderungen bringt im Augengrunde der Kaninchen eine bedeutende Abkühlung hervor? 2) Kann die Kenntniss dieser Veränderungen einen Einfluss haben auf die Wahrscheinlichkeit, ein durch Kälte scheintodtes Thier zu beleben? 3) Welche Methode der Belebung von durch Kälte scheintodten Thieren führt am besten zum Ziele?

Die Untersuchung des Augengrundes abgekühlter Thiere scheint interessant, weil bei höhern Graden der Abkühlung, bei einer Wärme des Thiers von + 15 bis + 20° C., der rothe Augengrund weisser Kaninchen schieferfarben wird und bei schwarzen auch seine Farbe verändert. Zu gleicher Zeit treten Krämpfe, Tetanus etc. ein und von diesem Moment an ist die künstliche Erwärmung des Thiers nicht mehr im Stande, dasselbe ins Leben zurückzurufen, selbst wenn man unmittelbar nach diesem Moment aufs energischste dem Thiere Wärme zuführt. Obgleich die Organisation des im Laufe z. B. einer Stunde oder noch weniger abgekühlten Thiers vollkommen intact bleibt, und ihm nichts weiter fehlt, als eine gewisse Menge Wärme, so ist alles das doch nur scheinbar: die Zuführung von Wärme belebt das Thier nicht mehr, sein Organismus ist unheilbar zerstört. Das war das Resultat früherer und zahlreicher Untersuchungen (s. Reichert und Dubois's Archiv 1865). Alle Erscheinungen führten noch zu dem Resultat, dass, ebenso wie der Augengrund blutleer wurde, so auch die Centralorgane anaemisch wurden und der Tod dadurch herbeigeführt sei. Ich glaubte behaupten zu können, dass durch Abkühlung der Thiere die Herzthätigkeit immer mehr abnehme, so dass endlich Anaemie (d. h. Stockung des Kreislaufs mit relativer Leere der Capillaren) der Centralorgane eintrat. Der Tod erfolgte unter Krämpfen, ganz wie in den berühmten Untersuchungen von Kusmaul und Tenner (Über die Fallsucht ähnlichen Krämpfe etc.), wo sämmtliche das Gehirn mit Blut speisende Arterien plötzlich unterbunden wurden. Da nun der Augengrund ebenfalls durch die Gehirnarterien ernährt wird, so schien es unter solchen Umständen möglich, dass auch beim Menschen die Untersuchung des Augengrundes darüber Aufschluss geben könnte, ob in gegebenen Fällen die Erwärmung abgekühlter Individuen Erfolge verspräche. Es schien also möglich, solche Fragen durch den Augenspiegel zu entscheiden.

Ich selbst hatte zu jener Zeit noch keine Untersuchungen mit dem Augenspiegel an erkälteten Kaninchenaugen angestellt, und deshalb schlug ich einem meiner Schüler, Hrn. Dr. Popoff aus Nikolajew, vor, dieses Thema zum Gegenstande seiner Doctor-Dissertation zu wählen. Die Dissertation des Hrn. Popoff aber befriedigte mich und andre so wenig, dass ich seitdem mich selbst über den Gegenstand hermachte. Hr. Dr. Popoff fand ebenfalls Anaemie der Retina bei stark erkälteten Thieren, welcher aber eine kurze Hyperaemie vorausging. Seine Beschreibung dieser Erscheinungen ist mangelhaft, weil er sich nicht vorher mit den anatomischen Eigenthümlichkeiten der Augen weisser Kaninchen vertraut gemacht hatte.

Die Untersuchung des Auges abgekühlter Kaninchen ist besonders leicht, 1) weil die Thiere, sobald ihre Wärme unter 30° C. sinkt, sehr ruhig werden; 2) weil die Pupille dabei sehr erweitert wird, was zuerst Hr. Jacoby (Медицинскій Вѣстникъ, 1864) hinreichend gewürdigt hat.

Bekanntlich weicht die Beschaffenheit des Augengrundes weisser Kaninchen von dem des Menschen in mancher Beziehung ab. Durch den Mangel an Pigment in der Chorioidea sieht man deutlich die Gefässe dieser Haut, die Arterien als engere, parallele, die Augenwinkel von hinten nach vorn umgreifende Gefässe und daneben die dickern Venen, welche man, wenn die Pupille weit ist, leicht bis zu den *vasis vorticosis* verfolgen kann. Die Zwischenräume zwischen diesen parallelen Streifen, den langen und schmalen Netzen der Arterien und Venen sind beim weissen Kaninchen gleichmässig roth. Diese Röthe wird durch die sparsamen Capillargefässe der Retina und die reichen der *membrana choriocapillaris* hervorgebracht. Man sieht also dicke Chorioideal-Gefässe auf gleichmässig rothem Felde.

Eine zweite Eigenthümlichkeit bietet die sogenannte Papilla, d. h. der Eintritt des Sehnerven und der *Arteria* und *vena centralis rectinae* dar. Man sieht eine weissliche dreieckige Fläche, deren grössere Basis horizontal steht. In der Mitte dieses Dreiecks sieht man den liegend ovalen Querschnitt des Sehnerven und aus dessen Mitte herausgehend die Centralgefässe der Retina, welche parallel mit der Basis des Dreiecks nach rechts und links ziemlich gerade verlaufen, so dass sie die Chorioideal-Gefässe rechtwinklich schneiden. Die Winkel an der Grundlinie des Dreiecks laufen in eine Faserung aus. Die morphologische Deutung dieser Beschaffenheit der Papilla im Augengrunde des Kaninchens ist nach den uns zu Gebote stehenden vergleichend-anatomischen Hülfsmitteln nicht mit Vollständigkeit zu geben. Man findet in den Lehrbüchern der vergl. Anatomie nur die Angabe, dass der Sehnerv in die Retina in zwei Bündeln nach rechts und links eintritt. Diese Bündel könnten der Grund der faserigen Strahlung an der Grundlinie sein, dabei bliebe aber die Bedeutung der dreieckigen Fläche unerklärt.

Um die dreieckige Fläche herum, gleichsam aus seinen Seiten ausstrahlend, sieht man auch ein weisslich faseriges Gewebe, aber weniger deutlich als an den Enden der Grundlinie des Dreiecks. Die Bedeutung dieser Fasern verlangt ebenfalls eine neue anatomische Untersuchung des Kaninchenauges, welche wohl deshalb noch nicht vorgenommen ist, weil die Herren Anatomen, wie leicht erklärlich, sich mit Ophthalmoscopie der Kaninchenaugen nicht beschäftigten. Daher kommt es, dass man nur wenige Thatsachen über das Kaninchenauge in den Schriften über Ophthalmoscopie findet, z. B. bei **Zander**, über den Augenspiegel.

Von besonderem Interesse für die ophthalmoscopische Untersuchung abgekühlter Kaninchen ist der Anblick, den der Augengrund schwarzer Kaninchen darbietet. Solche Augen haben mehr Ähnlichkeit mit den ebenfalls pigmentreichen Augen des Menschen.

Bei schwarzen Kaninchen sieht man die dreieckige Fläche, den querovalen Querschnitt des Sehnerven (die Papilla), die faserigen Ausstrahlungen um das Dreieck herum und an seiner Grundlinie, die Arterien und Venen der Retina und sonst eine gleichmässig rothe Fläche.

Meine Kaninchen wurden auf ganz gewöhnliche Weise erkältet. Man setzte sie, um sie schneller abzukühlen, in ein Gemisch von Schnee und gestossenem Eis mit Kochsalz, wobei eine Wärme des einzelnen Medii von — 17 oder — 14° R. erzielt wurde. Die Pupille wurde nur selten mit Atropin erweitert, um gleich von Anfang an die Papille gut sehen zu können; später wurde die Erweiterung der Pupille der Kälte überlassen, da die interessanten Veränderungen in der Retina, Chorioidea und Papilla als Sehnerven erst dann eintreten, wenn die Pupille schon im höchsten Grade erweitert ist.

Die ophthalmoscopische Untersuchung des Augengrundes wird von den Physiologen bis jetzt wenig ausgenutzt, obgleich man fortwährend den Kreislauf in der Froschschwimmhaut untersucht und demonstrirt. Zwar kann man im Thierauge mit den gewöhnlichen Augenspiegeln die Capillaren eigentlich nicht sehen, sondern nur die kleinsten Arterien- und Venenwurzeln; ebenso sieht man bekanntlich die Blutkörperchen dabei nicht, aber das, was man sieht, namentlich an weissen Kaninchen, könnte zu vielen interessanten Thatsachen führen, wenn man es verfolgen und studiren wollte, was bis jetzt, so viel ich weiss, nur in Russland von Hrn. Dr. **Memorsky** (Diss. über den Einfluss der Durchschneidung des Sympathicus auf den Blutlauf im Auge, St. Petersb. 1865), Hrn. **Korschun** in Kiew (Einfluss des Opiums auf den Blutlauf im Auge, Совр. Медиц., 1866), Dr. **Popoff** (a. a. O.) und jetzt von mir geschehen ist.

Ich muss hierbei für in der Ophthalmoscopie wenig bewanderte Leser bemerken, dass fürs erste von Messung solcher Gefässe in strictem Sinne keine Rede sein kann, nicht einmal von relativen. Der Grund ist leicht einzusehen: wir besitzen bis jetzt keine hinreichend zahlreichen und genauen Bestimmungen der optischen Constanten des Kaninchenauges und können natürlich den Berechnungen derselben beim Menschen den mittelst des Augenspiegels ausgeführten Messungen nicht zu Grunde legen. Dabei könnten vielleicht aber relative Messungen möglich sein, d. h. es könnte bestimmt werden, dass die sichtbaren Gefässe um einen bestimmten Bruchtheil dicker oder schmäler werden. Leider ist jedoch auch dieses nicht möglich, weil entschieden die Krümmungshalbmesser der durchsichtigen Medien des Auges sich ändern. Schon Setschenow und Jacoby haben durch ophthalmometrische Messungen bei erkälteten Thieren eine Änderung des Radius der Cornea (Abflachung) nachgewiesen und bei meinen Untersuchungen hat sich eine solche Verminderung des interocularen Drucks (gegen Ende des Versuchs) ergeben, dass zu Zeiten die ophthalmoscopische Untersuchung unmöglich wird, weil die Krümmung der Cornea aufhört eine regelmässige zu sein. Man muss also zugeben, dass wahrscheinlich der Krümmungshalbmesser zuerst grösser, dann kleiner wird, und endlich die Verhältnisse der einzelnen Radien gestört werden. — Endlich ist noch sehr wahrscheinlich, dass die Consistenz der Linse und Glasfeuchtigkeit durch die Abkühlung verändert wird, was also auf den Brechungsexponenten influiren würde.

Der Einfluss der Abkühlung zeigt sich nicht auf allen Punkten der Retina und Chorioidea gleichmässig. Am deutlichsten und frühesten tritt er um das Dreieck herum auf, wahrscheinlich weil in Beziehung auf die zuführenden Arterien der Eintritt des Sehnerven eine peripherische Lage hat. Die Erscheinungen, welche man beobachtet, sind zweierlei Art: am wesentlichsten ist eine allmähliche Erblassung der gleichmässig rothen Fläche, welche zwischen den grossen Gefässen liegt, also eine allmählich zunehmende *capillare Anaemie*. Sie beginnt indess, am meisten ausgebildet, in der Umgebung des oben erwähnten Dreiecks. Diese Erblassung ist die Ursache der schiefrigen Farbe des Augengrundes und nicht das Schwinden der grössern Gefässe. Wenn man es mit schwarzen oder grauen Kaninchen zu thun hat, so erscheint der Augengrund unter dem Ophthalmoscop dann nicht mehr weisslich, d. h. die Zwischenräume zwischen den grössern Arterien und Venen werden nicht blass, sondern die ganze Fläche wird anfangs grauröthlich, dann schwärzlichgrau. Dieses geschieht aber nicht vollkommen gleichmässig, sondern auf der grauen Fläche sind röthliche Flecke. Auf dem grauen Fond sieht man weder Arterien, noch Venen. So ungefähr muss auch das Auge abgekühlter Menschen aussehen. Ich bemerke dieses ausdrücklich, weil die Sache, wie sich später herausstellen wird, vielleicht ihre praktische Wichtigkeit hat.

Die zweite Classe der Erscheinungen betrifft die grössern Gefässe, also kleinste Arterien *(a. a. chorioidea)* und Venen *(vasa vorticosa)*. Schon im Anfange des Versuchs findet man in ihnen Lücken, d. h. das Blut füllt nicht immer alle Gefässe aus, es giebt Injectionsfehler, wie das auch bei Beobachtung durchsichtiger thierischer Theile vorkömmt. Es ist also wohl dem spätern Erscheinen von vielleicht etwas häufigern Lücken eine übermässige Wichtigkeit als Erscheinung der Abkühlung nicht zuzuschreiben. Die Gefässe (Venen) sollen nach Popoff anfangs breiter werden, was ich nicht sehen konnte, was aber, wenn es vorkommt, vielleicht mit der von Jacoby gemessenen Steigerung des Blutdrucks im Anfange der Abkühlung und der von mir beobachteten Beschleunigung des Herzschlags (s. Thermoph. Studien, № 2, im Bullet. de l'Acad. d. sc., 1866) zusammenhängen kann. Später werden Arterien und Venen, namentlich um den Opticus herum, enger, doch schwindet das Blut aus ihnen, selbst kurz vor dem Tode und im Tode, nicht, was man sieht, wenn man das Auge noch nach dem Tode ophthalmoscopiren kann.

In Beziehung auf diesen Punkt muss ich bemerken, dass die bei den Ophthalmoscopisten und Gerichtsärzten gültige Ansicht, dass der Augenspiegel den Tod constatire, durch die Unmöglichkeit, den Augengrund beobachten zu können, weil die durchsichtigen Medien sich trüben und der intraoculare Druck so weit sinkt, dass die Häute des Auges sich falten, nicht ganz stichhaltig ist. Es sind alle diese Erscheinungen nicht constant, und im Gegentheil habe ich Thiere gesehen, deren Augengrund noch ganz deutlich sichtbar und deren Tod dennoch unzweifelhaft war. Die Frage, ob man den Tod durch das Ophthalmoscop diagnosticiren kann, werde ich später erörtern.

Zu meinen Untersuchungen benutzte ich entweder einen Augenspiegel von Burow oder (meistens) einen kleinen Liebreich'schen, bloss mit einer biconvexen Linse von $1\frac{3}{4}''$ Brennweite.

Ich setze jetzt einige meiner Beobachtungen her.

Versuch № 7, den 12. Febr. 1866. Weisses Kaninchen mittlerer Grösse in Schnee und Salz gesetzt um $12^h\ 30'$. (Die normale Wärme des Kaninchens ist etwa + 39° C.)

Um $12^h\ 45'$. Im Ohre des Kaninchens + 33 und + 34° C. Im Augengrunde theilweise Leere der venösen Gefässe; rothe Punkte neben den Gefässen.

Um $1\frac{1}{2}^h$. Ohrwärme + 23° C. Die Gefässe an der Peripherie des Auges gefüllt; in der Mitte mehrere leere Stellen; die Zwischenräume blasser.

Um $1^h\ 55'$. Im Ohre + 17,5° C.; Gefässe wie oben.

Um $2^h\ 10'$. Der Augengrund ganz blass; die Gefässe meist leer; der Athem stockt. Ende des Versuchs $2^h\ 15'$.

Die Brusthöhle schnell geöffnet; das Herz schlägt noch, aber schwach und langsam.

Man sieht, dass die tödtliche Anaemie schnell eintrat, aber erst nachdem die Wärme der innern Theile unter + 20° C. sank. Bis dahin also war das ohne Zweifel völlig geschwächte Herz im Stande, noch die Gefässe fast vollständig zu füllen, denn der Augengrund erblasste erst später und zwar plötzlich. Ebenso sieht man aus dem Versuche, dass die Anaemie des Auges eintrat, als das Herz noch nicht zu schlagen aufgehört hatte.

Versuch № 8, den 17. Febr. 1866. Kleines weisses Kaninchen in Salz und Schnee; Atropinlösung ins Auge geträufelt.

Temp. des Ohres + 25° C. Um $11\frac{1}{2}^h$ Chorioidealgefäss stellenweise leer; Zwischenräume fangen an blasser zu werden; die Gefässe der Retina (Art. und Ven.) normal.

Um $11^h\ 45'$ wie oben; Wärme im Ohr + 22° C.

Um 12^h wie oben; Wärme + 19,5° C.

Um $12^h\ 15'$ wie oben; Wärme + 17° C.

Um $12^h\ 25'$ Augengrund blass in der Umgebung der Papille; in der Gegend der *vortices* alles gefüllt. Im Laufe von 10 Minuten werden auch diese Gefässe blass und unsichtbar. Es scheint sich auf der Retina eine Querfalte gebildet zu haben. Wärme im Ohr + 16,5° C. Das Thier scheint todt und in der That erholte es sich im Wärmekasten (mit Wasser von + 40° R. gefüllt) nicht mehr.

Versuch № 9, den 23. Febr. 1866. Gewicht des Kaninchens 832,2 grm.; Farbe weiss; in den Apparat um $11^h\ 30'$; im Auge Atropin; Schnee und Salz; Wärme der Mischung — 13° C.

Um 12^h die Gefässe auffallend gefüllt; keine leeren Stellen; im Ohr + 27° C.

Um $12^h\ 20'$ Wärme im Ohr + 22 bis + 23° C.; idem.

Um $12^h\ 50'$ Wärme im Ohr + 20 bis + 21° C.; alles in *statu quo ante*.

Um $1^h\ 10'$ Wärme im Ohr + 18,5° C.

Um $1^h\ 40'$ Wärme im Ohr + 17,5° C.; in der Umgebung der Papille Anaemie; in der Chorioidea venöse Gefässe sichtbar, aber auf ganz weissem Grunde, zwischen den venösen Gefässen wenig Anastomosen sichtbar. Die Respiration hat aufgehört, ungefähr um dieselbe Zeit, als die Anaemie anfing sich deutlich zu zeigen.

Versuch № 10, den 29. Febr. 1866. Kaninchen klein.

Um 11^h in den Apparat, welcher mit Schnee und Salz gefüllt war; Pupille wenig erweitert; der Opticus nicht sichtbar; Gefässe der Chorioidea dick; Arterien und Venen deutlich sichtbar; die Zwischenräume zwischen den einzelnen Gefässen röthlich; im Ohr + 33,5° C.

Um $11^h\ 55'$ im Ohr + 26 bis + 27° C.; die Arterien und Venen gefüllt wie früher; der Grund des Auges etwas blasser (d. h. der Zwischenraum zwischen den Gefässen); die Sehnervenpapille nicht sichtbar, weil die Pupille noch nicht ganz erweitert ist.

Um $12^h\ 20'$ Pupille weit; Papille sichtbar; Venen und Arterien enger; Grund noch blasser; im Ohre + 22 bis + 23° C.

Um 1^h alle Gefässe sichtbar; der Zwischenraum nicht sehr hell; Durchmesser normal.

Um $1^h\ 15'$: um die Papille herum Anaemie; der Zwischenraum zwischen den Gefässen der Chorioidea blass; kein Athem; im Ohr + 18° C.; beim Öffnen der Brust schlägt das Herz kaum; als es etwas wärmer wurde, wurden seine Bewegungen stärker.

Bei allen diesen Versuchen war die Pupille bei der Untersuchung mit blossen Augen schieferfarbig erschienen. Es waren dabei die Respirationsbewegungen erloschen, kurz alle Erscheinungen der Anaemie der Centralorgane des Nervensystems waren da, und dennoch schlug in den beiden mitgetheilten und in einem weitern Versuche, bei Eröffnung des Brustkastens, das Herz deutlich, aber langsam. Ich muss endlich noch ein für allemal bemerken, dass die Centralgefässe der Retina selbst, welche aus der Papille des Opticus nach rechts und links ausstrahlen, zu jeder Zeit, selbst nach dem Tode, sichtbar sind.

Weiter unten werde ich noch einige hierher gehörige Beobachtungen mittheilen, welche aber auch noch in anderer Beziehung von Bedeutung sind. Für jetzt will ich aber auf die zweite Frage zu antworten suchen, welche ich im Anfange dieser Abhandlung aufgestellt habe:

Kann die Kenntniss der mitgetheilten Veränderungen, welche an Kaninchenaugen durch Abkühlung hervorgebracht werden, einen Einfluss auf den Versuch haben, solche Kaninchen wieder zu beleben?

Nach den bis jetzt in der Wissenschaft geltend gemachten Thatsachen und Erfahrungen schien es allerdings gerathen, in Fällen von Scheintod durch Kälte durch den Augenspiegel den Zustand des Augengrundes zu constatiren, und wenn derselbe anstatt in normalem, in anaemischem Zustande erfunden wurde, alle Belebungsversuche durch Erwärmung für vollkommen unnütz zu erklären. Ich habe schon erwähnt, dass ich zu wiederholten Malen Kaninchen augenblicklich nach dem Eintritt der schiefrigen Farbe des Auges und des Tetanus energisch erwärmt und diese Erwärmung Stunden lang fortgesetzt habe, aber vergebens. **Kussmaul** und **Tenner** (l. c.) geben an, dass nach Unterbindung aller dem Gehirne Blut zuführenden Arterien die Thiere unter Krämpfen zu Grunde gehen und durch Lösung der Ligatur an den Gefässen nicht wieder zu beleben sind, sobald die vollkommene Anaemie des Gehirns über 2 Minuten gedauert hatte.

Es schien also vollkommen richtig, dass eine durch Kälte hervorgebrachte Anaemie des Gehirns und Rükkenmarks, welche sich auch durch Krämpfe manifestirt und an einem durch Gehirnarterien gespeisten Organe, wie die Retina und Chorioidea, beobachtet werden kann, und welche viel über 2 Minuten dauert, ebenfalls eine unheilbare Zerstörung hervorrufen müsse.

Dennoch kann ich neue Thatsachen mittheilen, welche diese Grundsätze erschüttern. Ich meine also fürs erste, dass selbst eine vollkommene Anaemie der Retina und Chorioidea, welche allerdings auch einem wenig geübten Ophthalmoscopisten erkennbar sein dürfte, nicht abhalten soll, neue Belebungsversuche zu machen. Für diese Belebungsversuche aber schlage ich neue Methoden vor.

Ich habe auch bei den hier mitgetheilten Untersuchungen es nicht unterlassen, von neuem die Erwärmung als Belebungsmittel anzuwenden, nachdem das Auge schieferfarben wurde, das Thier an Krämpfen verschied, alle Respiration aufhörte und an keinem Körpertheil, namentlich an der *Conjunctiva oculi et palpebrarum*, Reflexerscheinungen mehr hervorzurufen waren. Der Erfolg war nun durchaus negativ. Ich behaupte also, dass wenn ein Thier (oder Mensch?) bis zu diesem Grade abgekühlt worden ist, es durch blosse Wärmezufuhr nicht wieder belebt werden kann.

Dass die künstliche Respiration eine grössere oder kleinere Erwärmung von abgekühlten Thieren, welche in einem Medium liegen, das kälter ist als die Thiere selbst, hervorbringen kann, habe ich schon früher mitgetheilt (**Dubois** und **Reichert's** Archiv, 1865).

Aber die Thiere, welche zu meinen frühern Versuchen mit Erwärmung durch künstliche Respiration dienten, waren nicht bis zum Schiefrigwerden der Pupille und bis zum Eintritt des Tetanus abgekühlt. Um also auch für diesen Fall die erwärmende Kraft der künstlichen Respiration zu prüfen, habe ich die künstliche Respiration jetzt auch bei solchen Kaninchen angewendet, welche hier bis zur vollen Anaemie der Centralorgane, bis zur schiefrigen Pupille und bis zum Aufhören der Respiration und des Reflexes abgekühlt waren (der Tetanus konnte nicht recht beobachtet werden, weil die Thiere bis zum Halse in Schnee und Salz sassen). Unter diesen Umständen aber leistete die künstliche Respiration nichts. Die Thiere blieben todt.

Durch Kälte scheinbar getödtete Kaninchen bieten ausser den mehrmals von mir beschriebenen Erscheinungen noch eine dar, welche mir erst später recht auffallend geworden ist. Ich meine die cyanotische blaufarbige von Maul, Nase, Ohren etc. Offenbar wird durch die bedeutende Störung der Respiration und Circulation das Blut zu Ende des Lebens durch Kälte venös. Dieses führte mich auf die Idee, zur Belebung von durch Kälte scheinbar getödteten Kaninchen die gleichzeitige Einwirkung der Wärme (im Wärmekasten mit Wasser von + 40 bis + 45° C.) und der künstlichen Respiration zu versuchen. Der Erfolg übertraf meine Erwartung. Es ist mir gelungen, Kaninchen, deren Wärme im Ohr unter + 18° C. war, bei denen jede erkennbare Spur von Respiration, Circulation und Reflex, jede Bewegung und Empfindung erloschen war, deren Retina und Chorioidea ganz anaemisch (capillar), d. h. bis zum Maximum der Blässe gebracht war, und welche in diesem Zustande bis zu $1\frac{1}{2}$ Stunden gelegen hatten, durch die combinirte Wirkung der künstlichen Respiration und der zugeführten Wärme vollständig zu beleben. Die Anaemie der Retina und Chorioidea ist also keine Contraindication zu Belebungsversuchen. Weitere Details werden sich am besten aus der Mittheilung einiger Versuche ergeben.

Versuch № 11, den 14. März 1866. Kältemischung — 14° R. Um $12^h\,30'$ im Ohr + 20° C. Um 1^h hat das Thier im Ohr etwas über + 15° C. Die Conjunctiva ist ganz unempfindlich; jede Spur von Respiration ist erloschen; der Herzschlag nicht zu percipiren; das Auge ist schieferfarben. Zuletzt traten krankhafte Zuckungen um das Maul herum ein und darauf schien es vollkommen todt. Es wurde darauf aus der Kältemischung genommen, abgetrocknet, losgebunden, die Tracheotomie gemacht, das Thier in den Wärmekasten gesetzt und die künstliche Respiration eingeleitet. Nach Verlauf einer Stunde (die künstliche Respiration vollführte in meiner Abwesenheit mein Assistent, Hr. Kosakewitsch) athmete das Thier deutlich, die Conjunctiva war empfindlich für Reflex, im Ohr zeigte das Thermometer + 24° C. Nach der Angabe des Hrn. Kosakewitsch war 20 Minuten hindurch kein Erfolg der künstlichen Respiration zu bemerken gewesen, dann fingen die Schnauzhaare an sich zu bewegen und endlich erfolgte die Respiration von Seiten des Thiers. Zwischen dem Aufhören der Respiration des Thiers, seinem scheinbaren Tode, bis zum Einlegen in den Wärmekasten und Einleiten der künstlichen Respiration verflossen etwa 15 bis 20 Minuten. Ebenso lange dauerte es, bis die Schnauzhaare wieder anfingen sich zu bewegen. Also war das Thier scheintodt 40 Minuten. Um 9 Uhr Abends hatte dasselbe im Ohr + 37° C., war munter, athmete und lebte noch bis 2 Uhr des andern Tages. Sektion: Gasauftreibung im Unterleibe; Leber dunkelgefärbt; die Lungen mit dunkeln Flecken besetzt. Das Thier war nach der Erwärmung schwach auf den Beinen, frass nicht, sass auf einem Flecke. Aus meinen frühern Mittheilungen (Virchow's Archiv, 1864) ist bekannt, dass dergleichen Erscheinungen nach der Erwärmung abgekühlter Thiere keine Seltenheit sind: die bedeutende Abkühlung wirkt höchst nachtheilig auf den Organismus.

Versuch № 12, den 18. März 1866. Weissschwarzes Kaninchen, um 12^h Mittags in Schnee und Salz gesetzt. Um $12^h\,30'$ im Ohr + 25° C. Um 1^h im Ohr zwischen + 20 und + 21° C. Die Zwischenräume zwischen den sichtbaren Gefässen schon blass; keine Bewegungen; der Athem sichtbar. Um $1^h\,30'$: das Thier ohne Lebenszeichen; im Ohr zwischen + 16 und + 17° C.; im Laboratorium zwischen + 10 und + 11° C. Das Thier aus dem Apparat genommen, in ein Zimmer von + 18° C. gebracht, abgetrocknet, 35 Minuten gewartet. Darauf wird das Thier in einen Wärmekasten von + 42° R. gelegt, zur Hälfte mit warmer Asche bedeckt, die Tracheotomie gemacht und die künstliche Respiration eingeleitet. Obgleich aber diese künstliche Respiration über 2 Stunden fortgesetzt wurde und die Temperatur des Wärmekastens auf derselben Höhe erhalten wurde, blieb dennoch das Thier todt.

Versuch № 13, den 24. März 1866. Weisses Kaninchen in gestossenes Eis und Salz gesetzt um $11^h\,30'$; Wärme des Laboratoriums + 10° C. Um 12^h im Ohr + 30° C. Um $12^h\,30'$ zwischen + 23 u. + 24° C. im Ohr.

Um $1^h\,20'$: das Thier ist schon seit 20 Minuten ohne Athem; jetzt haben auch die Bewegungen der Schnauzhaare aufgehört; Auge schieferfarben; die Conjunctiva unempfindlich; keine Spur von Bewegung; im Ohr zwischen + 15 und + 16° C.; das Thier abgetrocknet; Tracheotomie. Das Thier in den Wärmekasten gesetzt, in welchem das Wasser auf + 46° R. erwärmt war.

Die ophthalmoskopische Untersuchung des Augengrundes, als das Thier scheinbar todt war, war unmöglich, weil die Medien getrübt oder die Häute collabirt waren.

Es wurde nun die künstliche Respiration eingeleitet. Etwa um $1^h\,35'$ fängt das Thier an gähnende Bewegungen zu machen, aber bald hört dies wieder auf, und die Schnauzhaare bewegen sich nicht mehr.

Um $1^h\,50'$: die gähnenden Bewegungen erscheinen wieder, aber in Zwischenräumen von mehreren Minuten; die blau gewordene Schnauze und Nase fängt an zu erblassen; Wärme im Ohr zwischen + 22 u. + 23°C.

Um $1^h\,55'$: die Schnauzhaare fangen an sich zu bewegen.

Um $2^h\,5'$: die Respirationsbewegungen an Maul und Nase stellen sich ein.

Um $2^h 10'$: Wärme im Ohr zwischen + 23 u. + 24° C.; die Respirationsbewegungen der Schnauze zeigen sich wieder; der Augengrund wird wieder roth, die Conjunctiva empfindlich.

Um $2^h\,30'$: die Respiration wird immer besser; im Ohr zwischen + 24 und + 25° C.

Um $3^h\,35'$ wird die künstliche Respiration unterbrochen und das Thier der eigenen Respirationsthätigkeit überlassen; die Respiration schwach, der Augengrund roth, die Pupille etwas enger als früher, die Conjunctiva schwach empfindlich, das Thier selbst ebenfalls schwach; im Ohr zwischen + 25 u. + 26° C. Das Kaninchen wird erwärmt bis auf + 37° C. Ohrtemperatur; dann wurde es, in Tücher eingehüllt, in die Nähe des Ofens gelegt; es verendete in der Nacht.

Versuch № 14, den 30. März 1866. Schwarzes Kaninchen mit weissen Streifen; in den Apparat gesetzt (Eis und Salz) um $11^h\,35'$; Wärme im Laboratorium + 15,5° C.; im Eise — 13° R.

Um $12^h\,15'$: im Ohre zwischen + 28 u. + 29° C.; der Augengrund, durch den Augenspiegel betrachtet, ist gleichmässig roth; durch die Röthe schimmern einige grosse Gefässe durch; die *arteria* und *vena centralis retinae* gut zu sehen; dagegen die *vasa vorticosa*, selbst nach Einträufeln von Atropin, nicht zu sehen.

Um $12^h\,40'$ hört die Respiration und die Bewegungen an den Schnauzhaaren vollständig auf; kein Reflex auf der Conjunctiva. Um 1^h das Thier aus dem Eise genommen; im Ohr + 19° C.; es ist ganz leblos. Um $1^h\,15'$ die künstliche Respiration durch die Tracheotomie eingeleitet. Das Thier in den Wärmekasten mit + 50° R. In den letzten Minuten der Abkühlung erschien der Augengrund durch den Spiegel nur weniger roth, rauchfarben, aber die *vasa vorticosa* werden auch so nicht deutlich sichtbar. Die Centralgefässe der Retina bleiben in *statu quo ante*. Die grauröthliche Färbung des Augengrundes ist am deutlichsten um die faserige Stelle (des Dreiecks) herum. Nach 5 Minuten, von Anfang der künstlichen Respiration und Erwärmung gerechnet, werden wiederum gähnende, ziehende Bewegungen bemerkt. Um $1^h 25'$: das Auge ist sehr prominirend; die Schleimhaut des Maules ist weniger blau; die Conjunctiva ist noch unempfindlich; Bewegungen der Kiefern und der Zunge.

Um $1^h 30'$: die Respirationsbewegungen der Schnauze beginnen; im Ohr etwa + 20° C.; an der *conjunctiva oculi* kein Reflex.

Um $1^h\,35'$: schwache Reflexe auf der Cornea.

Um $1^h\,45'$: lebhafter Reflex auf der Cornea; Respirationsbewegungen lebhafter; im Ohr + 22° C.

Um 2^h. Das Thier hat + 25° C. im Ohr, athmet deutlich, bewegt sich fortwährend, zittert. Es wurde jetzt im Wärmekasten von + 45° R. sich selbst überlassen. Zwischen 5 und 6^h Abends im Ohr + 37° C. Das Thier war am 2. April noch munter und gesund.

Versuch № 15, den 2. April 1866. Kaninchen schwarz, mit weissen Streifen am Halse; in gestossenes Eis und Salz gesetzt um $11^h 55'$; Kältemischung von — 15° R.; Atropin in's Auge.

Um $12^h\,30'$: im Ohr + 27° C.; der Augengrund gleichmässig roth; nur in der Nähe des Dreiecks sieht man grössere Chorioidealgefässe und daneben graurothe Flecke (beginnende capillare Anaemie).

Um 1^h: im Ohr + 23° C.; um den dreieckigen Raum herum die capillare Anaemie (graurothe Farbe) zunehmend; auch in den peripherischen Theilen des Augengrundes die grossen Gefässe deutlicher; dazwischen graurothe Flecke; Pupille weit; Auge prominirend.

Um $1^h\,30'$: im Ohr zwischen + 17 und + 18° C.; nur wenige Bewegungen der Schnauzhaare.

Ungefähr um $1^h\,45'$ hören alle Bewegungen der Schnauzhaare auf; Maul und Nase sind bläulich. Nachdem die methodische rhythmische Compression der Brust keine hinlängliche Luft aus dem Maule zu treiben schien, wurde die Luft durch Tracheotomie und Kautschuksack eingeblasen (künstliche Respiration). Die Schnauzhaare fangen an sich zu bewegen, aber das Maul bleibt blau. Eine in das Herz gestossene Explorativnadel zeigt weder beim Herausnehmen des Thiers aus der Kälte, noch während des Lufteinblasens, wobei das Thier noch nicht im Wärmekasten lag, irgend eine Bewegung. Es hat also der Herzschlag ganz aufgehört. Darauf wird, genau um 2 Uhr, das Thier in den Wärmekasten gesetzt und durch die tracheotomische Wunde Luft eingeblasen. Vor dem Einlegen des Thiers in den Wärmekasten wird die Temperatur des

Ohres in der Trachea, den Lungen (durch die Wunde der Trachea) und im Mastdarm gemessen. Im Mastdarm zwischen + 8 und + 9° C., im Ohr und in den Lungen zwischen + 15 und + 16°C. Die künstliche Respiration wurde etwa ½ Stunde fortgesetzt, blieb aber ohne Erfolg. Nachdem die Brust geöffnet war, erwies sich, dass das Blut in den grossen Gefässen nicht geronnen war, das erwärmte Herz aber fing nicht an zu schlagen. Nur die Vorkammern geriethen danach in rhythmische Bewegungen, welche sich aber nicht auf die Kammern fortsetzten.

Der negative Erfolg dieses Versuchs ist wahrscheinlich dem Umstande zuzuschreiben, dass die Bewegungen der Schnauzhaare beim Abkühlen lange dauerten, weshalb das Thier lange im Apparat sass. Dann wurde die Wirkung der künstlichen Respiration ohne Erwärmung versucht, durch alles das Zeit verloren und so wahrscheinlich der vollständige Tod des Herzens herbeigeführt; trotz aller künstlichen Respiration blieb die Schnauze blau.

Ich glaube durch die vorliegenden Untersuchungen erwiesen zu haben, 1) dass der Tod durch Abkühlung ausser der Anaemie der Centralorgane auch durch eine venöse Beschaffenheit des Blutes hervorgebracht wird; 2) dass der Augenspiegel Aufschluss giebt über die Anaemie der Chorioidea und Retina, welche durch die Abkühlung hervorgebracht wird; 3) dass es höchst wahrscheinlich ist, dass gleichzeitig mit der Anaemie des Auges eine Anaemie des Gehirns und Rückenmarks eintritt, da zugleich mit der Schieferfarbe des Auges Krämpfe und Stillstand des Herzens eintreten; 4) dass in diesem Zustande und wahrscheinlich noch vor dem vollständigen Aufhören des Herzschlages durch die, wenn gleich energische, künstliche Wärmezufuhr das Leben nicht herzustellen ist, dass dieses aber noch gelingen kann, wenn gleichzeitig die Erwärmung und die künstliche Respiration angewandt werden.

Aller Wahrscheinlichkeit nach hängt die Möglichkeit der Wiederbelebung auf diesem Wege davon ab, ob durch die Erwärmung die Thätigkeit des Herzens wieder angefacht werden kann, oder nicht. In einigen Fällen wird das blau gewordene Maul wieder roth, ehe noch eine Athembewegung des Thiers eintritt, ehe noch der Cornea-Reflex erscheint, und bei einer Erwärmung um 2 bis 3°C. In andern Fällen bleibt künstliche Respiration und bedeutende Erwärmung ohne Erfolg auf die Farbe der Schnauze. Das alles ist nur zu erklären, wenn wir annehmen, dass das Herz in einem Falle durch Wärme zur rhythmischen Thätigkeit zu bringen ist, im andern nicht.

Ich glaube also, dass, so lange nicht die auf Abkühlung schnell eintretende allgemeine Todesstarre der Muskeln deutlich ist, die Wiederbelebung abgekühlter Menschen durch ein schnell angewandtes heisses Bad, Luftröhrenschnitt und künstliche Respiration (wie sie *lege artis* mit der nöthigen Vorsicht, das Lungengewebe nicht zu zerreissen, ausgeführt wird) immer noch zu versuchen ist. Die Erfahrung muss lehren, ob die künstliche Respiration durch methodische rhythmische Compression der Brust, Aufheben der Arme etc. etwas hilft. Ich glaube es nicht. Hier ist *periculum in mora!* Meinen Kaninchen blies ich Luft durch eine Kautschukblase ein. Die in die Trachea gehende Kautschukröhre hatte einen Zweig, welcher unter Quecksilber tauchte und so eine Art Sicherheitsventil gegen Lungenzerreissungen darbot. Etwas Ähnliches muss auch beim Menschen angewendet werden. Am besten wäre ein Blasebalg, welcher nicht luftdicht in die Trachea zu setzen wäre, oder ein besonders zu erfindender Apparat.

Schliesslich will ich noch auf den Widerspruch aufmerksam machen, der in meinen Untersuchungen gegen die Resultate Kussmaul's und Tenner's (l. c.) zu liegen scheint. Meine Kaninchen mit unter Umständen unzweifelhafter Anaemie der Centralorgane konnten in's Leben zurückgeführt werden, obgleich sie ¼ bis 1½ Stunden und mehr in diesem anaemischen Zustande dalagen. Kussmaul's und Tenner's Kaninchen verloren die Lebensfähigkeit schon nach 2 Minuten. Vor der Hand ist dieser Widerspruch nur dadurch auszugleichen, dass man annimmt, ein abgekühltes anaemisches Gehirn bleibe viel länger lebensfähig, als ein auf + 39° C. erwärmtes. Es bliebe übrig, die Kussmaul-Tenner'sche Operation (Unterbindung aller Carotiden und Vertebralis) an auf + 18 oder + 20° C. abgekühlten Kaninchen zu machen.

Kiew, den 7. August 1866.

Über tödtliche Wärmeproduction im thierischen Körper, von Professor Dr. **A. Walther** in Kiew. Offener Brief an Herrn Akademiker **Owsjannikow** in St. Petersburg. (Lu le 20 septembre 1866.)

Die folgenden Untersuchungen und Beobachtungen habe ich im Laufe dieses Sommers gemacht, als mich der österreichisch-preussische Krieg zwang, meine Reise in's Ausland aufzugeben. Ich beschloss, den Kiewschen heissen Sommer zu benutzen, um den Einfluss der äussern Wärme auf die Temperaturtopographie des thierischen Körpers zu studieren. Zu diesem Zwecke wählte ich Tage, an welchen die Luftwärme in der Sonne im Freien bis auf 30 ja bis 37° C. stieg. Ich bestimmte zuerst die Wärme im Anus, im Zimmer bei etwa + 20° C. Lufttemperatur, band die Thiere dann an einen Holzrahmen und transportirte sie dann in's Freie an die Sonne. Dabei erwiesen sich allerdings auch interessante Thatsachen in Beziehung auf die Wärmetopographie, doch will ich vor der Hand von deren vollständiger Veröffentlichung abstehen, da dieselben noch nicht abgeschlossen sind. Bei dieser Gelegenheit aber machte ich Beobachtungen, welche sich im allgemeinen stets auf dieselbe Weise wiederholen liessen und eben deshalb als sicher gelten können. Ich bitte dieselben, wenn Sie es für wichtig genug halten, der Akademie der Wissenschaften mitzutheilen und deren Druck zu veranlassen, weil der Sommer vergeht und ich nicht sobald den Gegenstand wieder aufnehmen kann, andrerseits aber die wissenschaftliche Verwerthung dieser Thatsachen so schwierig ist dass sie die Kräfte mehrerer Forscher in Anspruch zu nehmen im Stande ist. Alles dieses macht mir eine baldige Veröffentlichung wünschenswerth.

Wenn man Kaninchen, deren normale Temperatur meistens ein paar Zehntheil Grade über + 31° C. beträgt, einer Sonnenwärme von + 30 bis + 34° C. aussetzt, wobei die Thiere, wie gesagt, auf ein schwarzes Brett (Rahmen) gebunden werden und nur wenig auswärts Bewegungen machen können, so findet man bald, dass die Wärme des Thieres, im Rectum gemessen, zu steigen beginnt. Obgleich also die umgebende Wärme niedriger als die des Thieres ist, so nimmt doch die Eigenwärme des Thieres zu. Diese Zunahme ist eine stetige und geht bis zu etwa 46° C. meines Thermometers (zu allen meinen Wärmemessungen der Kaninchen benutzte ich seit Jahren ein und dasselbe Greiner'sche Thermometer mit $^1/_{10}$° Theilung). Bei dieser Temperatur verendet das Thier. Die Erscheinungen, unter welchen das Thier dem Tode zugeht, sind hauptsächlich folgende: 1) Steigerung der Frequenz der Respiration bis auf 200, 250 Athemzüge in der Minute; dabei wird der Athem flach, kurz die Kaninchen athmen wie Hunde in der Hitze. 2) Die Frequenz des Herzschlags wird enorm vermehrt, doch ist dieselbe selbst mit dem Stethoscop nicht zu zählen. Kurz vor dem Tode hört aller Herzschlag auf percipirbar zu sein. 3) Aus dem Munde fliesst Flüssigkeit. 4) Die Conjunctiva und Cornea bedecken sich mit Schleim. 5) Die Muskeln werden zuerst am Oberschenkel, dann am ganzen Körper starr, wie gekocht. 6) Maul, Nase, Hoden, Haut werden blau, cyanotisch. 7) Die Pupille verengt sich, bisweilen in hohem Grade. 8) Es treten krampfhafte und tetanische Zuckungen ein und Unempfindlichkeit der Conjunctiva. Alles deutet darauf hin, dass durch das bekannte Festwerden (Gerinnung) eines Theiles der Muskel-Eiweisskörper Respiration und Circulation und darnach auch die Thätigkeit der Centralorgane aufgehoben werden.

Nach dem Aufhören der Bewegung und Empfindung, Respiration und Circulation, dauert die Steigerung der Innenwärme des Thieres fort, aber mit abnehmender Schnelligkeit. Die Wärme im Anus steigt nach dem Tode noch bis beinahe + 50° C.

Die Section so getödteter Thiere zeigt Blässe und Anaemie des Gehirns, der Leber und Nieren, gleichmässige Röthe der Lungen (Hyperaemie). Das Herz ist starr, wie gekocht, ebenso die Skelettmuskeln, welche weiss sind, wie gekocht, die grossen Venen in der Bauchhöhle und im Unterhautzellgewebe gefüllt. Im Muskelgewebe kleine, zerstreute Extravasate.

Ich füge nun ein paar Beobachtungen *in extenso* bei.

Versuch № 3, am 8. Juli.

Temperatur der Luft im Schatten 30,2° C. In der Sonne, frei im Winde 34,6° C.

Kaninchen weiss, kurzhaarige, kleine Raçe; Wärme im Anus 39,2°; um 1 Uhr 5 Minuten das Thier an den Rahmen gebunden.

Um 1 Uhr 25 Minuten im Anus 40,2° C.; um $1^h 28'$ unter der rechten Achsel 40,8° C. (dazu die rechte Vorderpfote losgebunden). $1^h 32'$: in der Mitte des Bauches unter der Haut die Wärme 43° C. (Es wurde ein Hautschnitt gemacht, gerade so gross, dass das Gefäss des Thermometers in das Zellgewebe geschoben werden konnte, bis es nicht mehr zu sehen war.)

1^h 37′ Hautschnitt von oben, in der rechten Seitenlinie des Rumpfes, *au niveau* mit der letzten Rippe; Wärme 42,1° C. 1^h 42′: *au niveau* mit dem Kniegelenk der rechten Seite am Hinterbein, einen Fingerbreit nach hinten ein gleicher Hautschnitt. Wärme 42,7° C.

1^h 47′. Hautschnitt *au niveau* mit dem Tarsalgelenke vorn 42° C.

1^h 45′. In der Mitte des Bauches unter der Haut 45° C.

2^h 25′. Im Anus 45,7° C.

2^h 30′. Im Anus 46,1. Das Thier athmet immer langsamer, dann treten tetanische Zuckungen ein; das Thier athmet mit weit geöffnetem Munde, endlich hören Athem, Herzschlag und Bewegung des Skeletts auf. Pupillen ganz eng; das Auge anaemisch; das Maul blass und cyanotisch. Muskeln hart anzufühlen. Die Beobachtung abgebrochen.

Versuch № 5.

Ziemlich grosses, weises männliches Kaninchen, die Hoden im Hodensack deutlich fühlbar (Paarung?). Wärme im Freien, an der Sonne im Winde + 30° C. Bei heftigen Windstössen sinkt das Thermometer um einen Grad und steigt, sobald der Wind nachlässt.

Um 11^h 15′. Im Anus 40,4° C.
» 11 20 » » 42 »
» 11 35. Im Rectum 44,7° C.

Im Maule Flüssigkeit, Pupille eng, Respiration etwa 240 mal in der Minute.

11^h 50′. Im Rectum 46° C.

Das Thier ist todt. Kurz vor dem Tode der Herzschlag durch das Stethoscop nicht mehr zu hören. Die Schenkelmuskeln werden schon vor dem Eintritt des Todes starr. Die Hoden, Maul, Nase blau. Pupille eng. Sonst der Tod wie oben.

Sogleich nach dem Tode des Thieres stieg das Thermometer im Rectum noch um 0,5° C.

Um 12^h im Rectum 46,6° C.
» 12^h 2′ » 46,8 »
» 12 5 » 47 »

Alle Muskeln des Körpers vollkommen starr, das Auge prominirend und anaemisch.

Um 12^h 10′ 47,2° C. Der Versuch abgebrochen. Section wie oben.

Versuch № 6.

Weisses Kaninchen mittlerer Grösse.

Im Anus Wärme 39,4 um 10 Uhr 55 Minuten.

Wärme der Luft unmittelbar in der Nähe (auf 1 Zoll vom Bauche entfernt) des Thieres 32—32,5° C.

An vor dem Winde geschützten Stellen 37,9° C. im Schatten 23,1° C.

Um 11^h 10′ Wärme im Anus 39,8° C.
» 11 20 » » » 41,7 »
» 11 52 » » » 44,1 »

Athem 268, dann 288, dann 256, dann 200 mal in der Minute.

11^h 55′. Im Rectum 46,5° C.

Das Thier verendet unter Erscheinungen des Opisthotonus. Alle sichtbaren Hautpartien, Maul, Nase sind blau, Pupille eng, die Muskeln werden starr, zuerst an den Oberschenkeln.

Um 12^h 10′. Im Rectum 47,3° C.
» 12 20 » » 47,7 »
» 12 30 » » 48,2 »
» 12 40 » » 48,5 »

Muskeln am ganzen Körper starr.

Um 12^h 50′. Im Rectum 48,8° C.
» 1 » » 49 »
» 1 10 » » 49,1 » Luft 34,7° C.

Der Versuch wurde abgebrochen, weil die Wärmesteigerung immer langsamer vor sich ging, und weil das Thermometer nicht höher graduirt war.

Ein Suslik *(Spermophilus guttatus)* wurde zu gleicher Zeit mit dem Kaninchen und an demselben Ort an ein weisses Brettchen gebunden. Wärme im Anus um 12^h 30′ 40,6° C.

Um 12^h 40′ der Suslik todt. Im Anus 48,3° C. In der Luft 34,7. Die Wärme des Susliks steigt über 50° C., jenseits welcher Temperatur die Wärme durch das Thermometer unmessbar ist. Luftwärme 34,7° C.

Ich will mir aber bei dieser Thatsache die folgende Epikrise erlauben: 1) der Tod des Thieres durch Wärmesteigerung erfolgte schon, sobald die äussere Temperatur etwa 32° C. betrug. Diese Wärme ist jedenfalls, in allen meinen Versuchen, unter der Eigenwärme des Thieres, das heisst unter der Wärme der innern Theile desselben. Es hat diese hohe Wärme der umgebenden Luft nur den Erfolg die Hautwärme im Verhältnisse zur innern Wärme zu steigern. Der Wärmeverlust des Thieres vermindert sich. Dabei steigt die Wärme der innern und äussern Theile. Das Thier wird also durch innere Prozesse erwärmt, nicht aber durch von aussen zugeführte Wärme.

2) Der Tod durch excessive Wämesteigerung hat in einer Beziehung Aehnlichkeit mit dem Tode durch Wärmeentziehung, unterscheidet sich aber in andern Punkten davon vollständig. Von Kälte sowohl, als von Wärme entsteht zunächst Stillstand des Herzens; durch Wärme wahrscheinlich wegen Gerinnung im Muskel. Das Herz ist wie gekocht. Auffallend ist, dass die Gerinnung zuerst an den Muskeln der Schenkel eintritt, obgleich doch die Wärme der innern Theile am höchsten bleibt. Der Herzschlag wird unhörbar, noch ehe Athem und Bewegungen aufhören.

Sowohl durch Kälte, als durch Wärme tritt Anaemie des Gehirns ein. Durch Wärme auch Anaemie der Leber und Nieren. Nie habe ich diese Anaemie in Nieren und Leber durch Kälte (in Hunderten von Beobachtungen) eintreten sehen, und so könnte dieser Befund zu diagnostischen Zwecken benutzt werden. Die Muskelstarre tritt auch nach dem Tode durch Kälte sogleich ein. Beim Tode durch Wärme ist auch der Tod eher da, als allgemeine Muskelstarre eintritt. Der Tod ist da, sobald die Schenkelmuskeln starr werden, was also ein böses Omen ist. — Die Asphyxie erscheint sowohl durch Kälte als durch Wärme; zum Beweise dient das Erlahmen der Respiration und die Cyanose.

Die Lungen sind sowohl durch Kälte wie durch Wärme hyperaemisch; durch Wärme in ihrer Totalität, durch Kälte fleckweise.

Die Pupille wird durch die Kälte bedeutend erweitert, durch die Wärme verengt; in beiden Fällen wird das Auge anaemisch und hervorgetrieben.

3) Nach dem gegenwärtigen Zustande der Physiologie der thierischen Wärme sind diese Erscheinungen sehr schwer zu erklären. Man müsste annehmen, dass die Wärmeproduction des Thieres, obwohl nicht ad infinitum für alle Fälle der Wärmeentziehung hinreichend, doch eigentlich immer im Übermaasse stattfindet, so dass, sobald der Wärmeverlust ein gewisses Minimum erreicht, das Thier an übermässiger Verbrennung zu Grunde geht. Ferner müsste man um die Fortdauer der Wärmesteigerung nach dem Tode zu erklären, zu Hypothesen seine Zuflucht nehmen. Es ist bekannt, dass auch beim Menschen eine postmortale Steigerung der Wärme (z. B. nach heftigem Tetanus) statt finden kann, jedoch findet dieses nie in dem von mir beobachteten Maasse statt. Die Wärmezunahme bei Lebzeiten des Thieres ist beinahe 2 mal so schnell, als nach dem Tode. S. Versuch № 6. Man muss sich also nach andern Erklärungsgründen für diese postmortale Steigerung der Wärme umsehen. Denn wenn man etwa glauben wollte, dass die Wärmeproduction des Thieres das Aufhören von Nerven- und Muskelleben überdauert, so bliebe zu erklären, warum denn nicht immer eine postmortale Wärmesteigerung eintritt, da mit dem Aufhören des Herzschlags und der Blutbewegung auch der Wärmeverlust sehr herabgesetzt wird. Für den Augenblick scheint das Plausibelste, anzunehmen, dass der Uebergang der flüssigen oder halbflüssigen Muskelsubstanz in den festen Zustand, d. h. die Gerinnung des Muskeleiweisskörpers durch Wärme, seinerseits Wärme frei macht, welche bei der Verminderung des Wärmeverlustes nach dem Tode hinreicht, das Thier bis beinahe 50° C. zu erwärmen, so dass bei der Section schon die blosse Hand unangenehm von der Hitze der Eingeweide affizirt wird. Wenn das aber zugegeben wird, so fragt sich, ob nicht die äussere Luftwärme schon früher in den Muskeln einen chemischen Prozess einleitet, welcher mit Erwärmung des Thieres einhergeht und vielleicht die eigenthümliche Erschlaffung der Muskeln bedingt, welche durch grosse Hitze erzeugt wird. Ich mache schliesslich noch darauf aufmerksam, dass die Wärme den Herzschlag beschleunigt, den Herzmuskel anregt, aber andere Muskeln erschlafft, und dass die Beschleunigung des Herzschlags keine Regulirung der Wärme, sondern nur eine schnellere Erwärmung des Thieres bedingt, wenn man annimmt, dass in dem Thiere selbst eine neue Wärmequelle (Zersetzung der Muskelsubstanz) entsteht, aber einer Abkühlung gleich zu achten ist, wenn dieses nicht der Fall ist. Die Erwärmung des Thieres schreitet von aussen nach innen fort. Die Wärmetopographie des thierischen Körpers, die Vertheilung der Klimate in ihm wird ganz verändert, nicht aber absolut überall gesteigert, sondern auch die Verhältnisse werden gestört.

Kiew, den 30. August 1866.

Die Steinkohlenformation des Urals und deren praktische Bedeutung, von G. v. Helmersen.

(Lu le 20 septembre 1866.)

(Bericht an den Finanzminister Hrn. v. Reutern.)

Als ich den Ural im Jahre 1833 bereiste, war es ein einziger Hüttenbezirk, Neviansk, der über Holzmangel klagte und seinen Betrieb wegen desselben einschränken musste. Auch Artinsk, das jedoch nicht im Gebirge selber liegt, war um seine Zukunft schon damals in beginnender Sorge. Im Übrigen aber galt der Waldvorrath des Urals für unerschöpflich, und wenn man viele Hunderte von Werst ununterbrochen durch seine hohen, dunklen Wälder reiste, so tröstete man sich nur zu leicht mit diesem Glauben und betrachtete die damals bereits bekannten Steinkohlenlager im Norden von Perm, bei den Eisenhütten der Wsewoloshsky's und Lasarew's, als einen unnöthigen Ueberfluss von Brennmaterial, der niemals in Anwendung kommen werde.

Aber verständige Forstleute, wie der verstorbene Schultz in Jekaterinenburg, äusserten schon damals ihre Bedenken über die Unerschöpflichkeit des Waldes und tadelten dessen wüste Behandlung laut und öffentlich. Es waren drei Dinge, welche sie besonders hervorhoben: mangelhafte Aufnahme und Abschätzung der Bestände; ungenügende Anzahl von Waldwächtern und das Verfahren mancher Berghauptleute und Hüttenverwalter, denen die Forstbeamten am Ural untergeben sind. Die Forderungen und Dispositionen der Bergbeamten stimmten bisweilen nicht mit den Anordnungen der Förster überein, statt dass sie dieses immer sollten. Man hieb den Wald, in der Nähe der Hütten anfangend, schonungslos nieder, wo er eben am bequemsten zu erreichen war und kümmerte sich nicht um den Nachwuchs. Die Kreise wurden immer grösser, bis die Hütten gar bald in deren Centren standen und ihre Kohlen jetzt 60, 70, ja bis 90 W. weit auf elenden Wegen für theures Geld heranführen mussten.

Dazu kamen und kommen auch jetzt noch zwei andere den Wald zerstörende Elemente: die jährlich sich wiederholenden, theils durch Unvorsichtigkeit, theils mit Absicht veranlassten, kolossale Verwüstungen anrichtenden Waldbrände und der Walddiebstahl, der sich seit der Aufhebung der Leibeigenschaft und Hörigkeit vermehrt hat. Endlich haben wir noch des Umstandes zu erwähnen, dass in den Wäldern des Urals, namentlich am Westabhange, Hunderte von grossen Barken gebaut werden, die im Frühling mit den Hüttenproducten beladen davongehen und nimmer wiederkehren. Ihr Bau wiederholt sich daher in jedem Jahre auf's Neue. Es ist, als wäre ein Gericht über die Wälder des Urals, zu deren Vertilgung, eingebrochen. Und was gewissenhafte Forstbeamte und besonnene Bergoffiziere auch gegen diese Verwüstung vorschlagen mögen, es erweist sich als ungenügend um den unaufhaltsamen Gang der Zerstörung aufzuhalten, weil die Waldterrains zu gross sind, um wirksam überwacht werden zu können. Man würde eine ganze Armee von Buschwächtern dazu nöthig haben. Freilich machen einige Reviere hiervon eine erfreuliche Ausnahme, wie z. B. Nishn-iTagil, der berühmte Besitz der Demidow's, der immer human und rationell verwaltet worden ist, und ein und das andere Bergrevier der Krone. Es ist jedoch in dieser Beziehung mit dem Ural, wie es mit dem ganzen europäischen Russland ist: der Wald ist noch in grösster Menge vorhanden, kann aber wegen seiner grossen Entfernung von den Orten des Consums nicht benutzt werden. Was hilft unseren holzlosen Steppen des Südens der prachtvolle Urwald an der Petschora, und was nützen den Hütten von Kuschwa, Jekaterinenburg, Slatoust etc. die Hunderttausende von Dessätinen des schönsten Hochwaldes, der im nördlichen Ural drei bis vier und sechshundert Werst weit von ihnen steht? Es ist als wäre er gar nicht da. Dem Walde mit den Schmelzöfen nachzugehen, wie man das bei kleinem Betriebe wohl thun mag, ist bei grösseren Werken, wie am Ural, ohne grossen Verlust an Geld nicht auszuführen.

So ist denn am Ural das Bedürfniss nach Steinkohlen bereits da, man verlangt sie an vielen Orten schon laut und dringend, und wo sie leicht zu erhalten waren, wie in Alexandrowskoi, der Wsewoloshky's, und Kiselowsk, der Herren Lasarew, hat man die Kohlenlager bereits in Angriff genommen und braucht sie in Alexandrowsk zum Puddeln, in Alexandrowsk und Kiselowsk zum Heizen der Dampfkessel.

Aber auch ausserhalb des Gebirges ist die Nachfrage nach Uralscher Steinkohle laut und dringend geworden.

Um die Wälder am Ural möglichst zu schonen, hat der

Director des Bergdepartements, General Rachette, den wohlbegründeten Vorschlag gemacht, am Ural nur die Erzeugung von Gusseisen mittelst Holzkohle beizubehalten und die weitere Verarbeitung desselben an der Kama mit Uralscher Steinkohle zu bewerkstelligen. Die Ausführung dieses Gedankens hat durch die Anlage zweier grosser Werke bei Perm an der Kama begonnen, welche Uralsches Gusseisen und Stahl zu Kanonen verarbeiten. Allein auch hier bleiben wir nicht stehen, denn die 300 Dampfschiffe der Wolga schauen auch bereits nach der Uralschen Steinkohle aus, obgleich sie in diesem Augenblicke noch keinen Mangel an Holz haben, und es nicht sehr theuer bezahlen. Man frage aber alle verständigen Menschen an der Wolga, ob die niedrigen Holzpreise sich erhalten können, und man wird überall die übereinstimmendste Verneinung hören.

Wie sollte es auch anders sein?

Bei dem Mangel an Geld, der sich bei uns fühlbar macht, und bei den vermehrten Ausgaben, welche die Grundbesitzer sowohl, als die Bauern seit der Emancipation der Leibeigenen haben, macht jeder Geld wie und womit er nur kann. Des Holzes bedarf man überall und zu allen Zeiten; ein Baum aber ist bald gefällt und verkauft, und so geschieht es denn jetzt, dass in ganz Russland nicht nur die Waldungen, sondern an vielen Orten die Bäume der Parks und Alleen niedergehauen werden, um das aus ihrem Verkauf gelöste Geld zur Befriedigung der dringendsten Bedürfnisse zu verwenden.

Die Holzpreise an der Wolga und an der unteren Kama werden schon in den nächsten Jahren eine drohende Höhe erreichen und nicht wieder sinken, sondern steigen, weil das Zerstörungswerk mit der grössten Energie betrieben und weil aller nahe Wald und daher alles wohlfeile Holz bald verschwunden sein wird. Vergessen wir auch nicht, dass jeder der 300 Dampfer auf der Wolga jährlich circa 1000 Kubik-Sashen Holz verbraucht, was für alle ein Quantum von 300,000 Kubik-Sashen giebt.

85 Pud Steinkohle von Alexandrowsk sind erforderlich, um ein Cub. Sashen Holz zu ersetzen. Es würde also die Wolga jährlich 25 Millionen Pud Steinkohle nöthig haben.

Dass am Ural brauchbare Steinkohlen vorkommen, wusste man schon seit dem Anfange des gegenwärtigen Jahrhunderts. Am bekanntesten waren die am westlichen Fusse des nördlichen Urals bei den Eisenhütten Alexandrowskoi und Kiselowskoi, an der Lunja und am Kisel, und die an der Jaiwa und Koswa zu Tage streichenden Kohlenflötze. Man wusste auch bereits in den dreissiger Jahren unseres Jahrhunderts, dass am Westfusse des südlichen Urals die Frühlingswasser der Sakmara Steinkohlenstücke hinabschwemmen und die von Hofmann und von mir 1829 in jener Gegend gesammelten Versteinerungen beweisen dort die Gegenwart des Kohlenkalks oder Bergkalks, aber die ursprüngliche Lagerstätte jener Kohlenfragmente ist bis jetzt unbekannt geblieben.

Schon aus diesen wenigen Thatsachen konnte man vermuthen, dass Gesteine der Kohlenperiode am Westabhange des Urals in beträchtlicher Verbreitung auftreten, aber die Gewissheit darüber erlangte man doch erst nach den Bemühungen Murchison's und seiner beiden Gefährten: Verneuil's und des Grafen Keiserling. Diese Geologen sprachen auch die Meinung aus, dass gewisse Sandsteine in dem Bassin von Artinsk, in welchen verschiedene Species von Goniatiten und Reste von Landpflanzen vorkommen, auch der Kohlenperiode angehören; und da dieselben dem oberen Bergkalke aufgelagert sind, so schienen sie ihnen die Steinkohlenformation Englands im engeren Sinne oder auch den Milstone great zu repräsentiren. Auf diese Bestimmung fussend, hatte man in der Gegend von Artinsk mehrere Bohrlöcher zur Entdeckung von Steinkohlenflötzen angelegt, aber erfolglos. Und es war noch mehr geschehen. In England hatten schon vor langer Zeit mehrere Personen, obgleich sie deshalb sogar in den öffentlichen Blättern verspottet wurden, in Schichten des Perm'schen Systems Bohrlöcher angelegt, um mittelst derselben die nach unten folgende Steinkohlenformation und deren Kohlenflötze aufzuschliessen. Die Versuche gelangen und gaben zu einem grossen Kohlenbergbau in den mittleren Grafschaften Englands Veranlassung. Dieses Beispiel hatte man am Ural nachgeahmt. Man legte bei Motowilicha, in der Nähe von Perm, in Schichten des Perm'schen Systems Bohrlöcher an, um die Gesteine der Kohlenperiode zu erreichen. Aber an beiden Orten hatte man die Arbeiten leider unternommen, ohne vorher auch nur approximativ die Tiefe zu bestimmen, bis zu welcher man werde gehen müssen. Dazu wäre nur nöthig gewesen, an den Schichtenprofilen der Kama und den östlichen Zuflüssen derselben die Mächtigkeit der einzelnen Gesteinsgruppen zu bestimmen; es fehlte jedoch am Ural an Geologen, die das hätten thun können. Es gehörten dazu auch specielle Kenntnisse in der angewandten Palaeontologie.

Auf der Ostseite des Gebirges hatte ein Zufall zur Entdeckung von Steinkohlen bei Kamenskoi Sawod geführt. Zwar kannte man auch im Kamensker Bergrevier das Vorkommen von Kohle seit dem J. 1811. Sie ward lange Zeit, so berichtet Grammatschikow[1], für wirkliche Steinkohle gehalten, bis eine nähere Untersuchung in den Jahren 1830 und 1831 zeigte, dass diese Kohle sowohl in geologischer Hinsicht, als auch in Beziehung auf ihre Beschaffenheit der Braunkohle angehöre. Die Schürfungen auf dieselbe währten bis 1842, namentlich in der Nähe des Dorfes Koltschedansk, wo sie, nach Grammatschikow, in Thonschichten zusammen mit Bernstein und Schwefelkies vorkommen und wo dieser Thon auf einem tertiären, zu Mühlsteinen tauglichen Sandsteine aufliegen soll.

Im Jahre 1842 fiel in Folge anhaltender Dürre das Niveau des Kamensker Hüttenteiches ungewöhnlich tief, und man bemerkte in den dadurch blossgelegten Sandsteinschichten verwitterte Kohlenlager. Diese wurden im Jahre 1843 mittelst eines Schachtes und mehrerer Stollen in einer Tiefe von 4 bis 9 Arschin aufgefahren und zeigten eine Mächtigkeit bis 5 Fuss. Auch 60 Werst von Kamenskoi, bei Suchoilog wurden später Kohlenflötze aufgeschlossen. Ueber den Erfolg der Versuchsbaue an beiden Orten werde ich weiter unten berichten und kehre nun wieder an den Westabhang des Gebirges zurück.

Obgleich es am Ural und in St. Petersburg manche Personen gab, welche die Nothwendigkeit einsahen, sich der Steinkohle zuzuwenden, so war es doch erst der Oberberghauptmann Völkner, der die Sache ernstlich angriff. Die nächste Veranlassung dazu war, dass man den Hüttenbetrieb am Ural zu vermehren wünschte. Im Sommer des Jahres 1860 machte er der Oberbergverwaltung in St. Petersburg eine Mittheilung folgenden Inhalts:

1) Der Hüttenbetrieb am Ural könne sich, wegen Erschöpfung der Wälder, nicht weiter entwickeln und vermehren.
2) Wolle man diesem Betriebe einen grösseren Aufschwung geben, so müsse die Steinkohle zu Hülfe genommen werden und an die Stelle der Holzkohle treten.
3) Man solle in der Gegend von Kamenskoi selbst nach Kohlen suchen, da die Arbeiten bei Suchoilog aus verschiedenen Gründen einzustellen wären. Man solle die Bohrungen bei Motowilicha (in der Nähe von Perm) fortsetzen; auch die Steinkohlenformation an der Lunja und besonders deren Fortsetzung nach Norden in den Kronsländereien des Tscherdynschen Kreises untersuchen. Die Gegend von Artinskoi aber solle man nochmals darauf prüfen, ob ihre Gesteine auch wirklich der Steinkohlenformation angehören und wenn die Antwort bejahend ausfällt, daselbst Kohlen zu entdecken suchen.
4) Man solle auch das Kronsland untersuchen, welches im Kreise Tscherdyn, nördlich von dem Alexandrowschen Kohlenlager liegt, weil die Formation, in welcher letztere vorkommen, nicht nur nach Süden von Alexandrowskoi, sondern auch nach Norden fortsetzt und weil südlich von Alexandrowskoi in ihr bereits Kohlenflötze aufgefunden waren.
5) Zur Ausführung dieser Untersuchungen erbat sich General Völkner vom Finanzminister A. M. Knäshewitsch 50,000 R. S.

Dieser Vorschlag wurde mir am 15. Decbr. 1860 zur Begutachtung mitgetheilt:

Ich sprach mich dahin aus:

1) Dass man im Bergrevier Kamenskoi, wo der untere Kohlenkalk nicht nur bei Suchoilog, wo Flötze in ihm bereits abgebaut waren, sondern auch an anderen Orten vorkommt, allerdings nach Steinkohlen suchen solle, da alle Hoffnung vorhanden sei, welche zu finden.
2) Man solle bei Motowilicha, das auf Schichten des Perm'schen Systems liegt, die Gesammtmächtigkeit derselben zu bestimmen suchen, ehe man die Bohrarbeit fortsetze. Zu solcher Bestimmung empfahl ich die an den Flussufern entblössten Felsprofile.
3) Das Alter der Artinskischen Gesteine nochmals zu untersuchen, wie Völkner es vorschlug, hielt ich

---

[1] Gornoi Journal, 1845, Bd. I, pag. 314.

für unnöthig, da es durch die Verfasser der Geology of Russia bereits geschehen war; aber auch hier empfahl ich, bevor man die Bohrungen fortsetze, die Gesammtmächtigkeit des sichtbaren Theils der Formation zu bestimmen. Geschähen diese Bestimmungen nicht, fügte ich am Schlusse meines Gutachtens hinzu, so könne der Fall eintreten, dass man die Bohrlöcher an Orten anlege, wo die Kohle in einer einen vortheilhaften Abbau nicht mehr gestattenden Tiefe liegt.

4) Endlich empfahl ich auch die Gegend geologisch zu untersuchen, welche nördlich von der bei Kamenskoi entblössten Steinkohlenformation liegt.

Da diese Arbeit spezielle Kenntnisse in der Paläontologie erforderte, wurde der Staatsrath Pander ersucht, die Reise an den Ural zu übernehmen. Als Begleiter nahm er die Herren Möller und Köppen mit.

Pander's Untersuchuugen, man kann sagen Entdeckungen, waren von grösster Wichtigkeit. Was Völkner in Bezug auf die Artinsker Gesteine schon richtig vermuthet hatte, weil sie Kupfererze und Gyps enthalten, das bestätigte Pander durch die Beobachtung der Lagerungsverhältnisse und durch die Versteinerungen, dass nämlich diese horizontal geschichteten Gesteine nicht der Kohlenperiode, sondern dem Perm'schen System, und sogar nicht der unteren, sondern wahrscheinlich einer mittleren Etage desselben angehören. Möller gab später im «Gornoi Journal» 1852, Heft 3, pag. 455, noch nähere Auskunft über den geologischen Horizont der Artinsker Gesteine und unterstützte die neue Altersbestimmung durch zahlreiche palaeontologische Thatsachen. Aus diesen Gesteinen tauchen stellenweise und inselartig steil fallende Kalksteinschichten des oberen Bergkalks auf. Die vorhin erwähnten Bohrlöcher und Schachte waren aber nicht im Bergkalk, sondern in den Perm'schen Schichten angelegt und wurden in Folge von Pander's Entdeckung aufgegeben, weil sie bis zu der unter dem oberen Bergkalk liegenden Steinkohle, so tief hätten eingesenkt werden müssen, dass ein vortheilhafter Bau auf Kohle nicht mehr möglich gewesen wäre. Nachdem Pander auch im Norden von Perm die Mächtigkeit der einzelnen Formationsglieder an Flussprofilen und Bohrprofilen bestimmt hatte, konnte er mit Sicherheit sagen, dass die bei Motowilicha in Perm'schen Schichten angelegten Bohrlöcher die Steinkohle nur in 1855 F. Tiefe aufschliessen würden, und das auch nur in dem günstigen Falle, wenn die Gesteinslager eine horizontale Stellung haben.

In Folge dieser Bestimmung wurden die Bohrarbeiten bei Motowilicha ebenfalls aufgegeben.

Noch wichtiger war ein drittes Resultat der Pander'schen Untersuchungen. Er erkannte, was vor ihm die Herren v. Grünewaldt und Ludwig an einigen Punkten bereits gesehen hatten, dass am ganzen Westabhange des Urals die Steinkohle in zwei verschiedenen Horizonten vorkommt. Der obere nämlich liegt in quarzigen Sandsteinen, welche ihre Stelle zwischen dem oberen und unteren Bergkalke einnehmen; der untere ist ganz derselbe wie im Tula-Kalugaer Bassin, nämlich zwischen dem unteren Bergkalke und dem Devonischen Systeme. Zu diesem letzteren Horizonte gehört die Steinkohle von Archangelo-Paschiisk am Westabhange und die Kohle von Kamenskoi am Ostabhange des Gebirges.

Nun wusste man, wo die Kohle zu suchen sei und brauchte vorläufig nur an palaeantologischen Kennzeichen das Alter der Bergkalketagen zu bestimmen. Auch machte Pander beispielsweise einige Punkte namhaft, an welchen man hoffen könne, die Kohlenlager des oberen Horizontes aufzufinden: der Palüdow-Berg, 70 Werst östlich von Tscherdyn, die Gegend von Kirgischansk, Grobowa, beide an der grossen Strasse von Perm nach Jekaterinenburg.

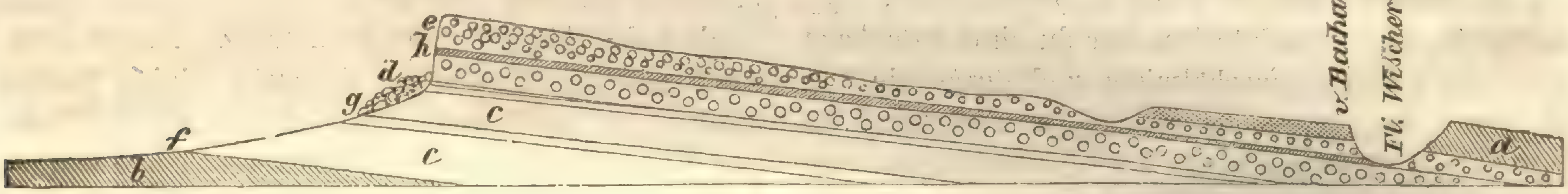
Am Ostabhange des Urals, wo der obere Kohlenhorizont bis jetzt nicht aufgefunden ist, gehört alle Steinkohle dem unteren an, aber hier sind die Bergkalkschichten von eruptiven Gesteinen dermaassen gestört, dass alle bisher bekannten Kohlenflötze, bei Suchoilog und bei Kamenskoi, in Folge dessen schwierig abzubauen sind. Pander rieth daher diese Baue aufzugeben und neue nur an solchen Stellen anzulegen, wo die Schichten ruhiger sind und wo man also erwarten könne, grosse kontinuirliche Kohlenfelder statt der sich vielfach auskeilenden und gewundenen Flötze aufzufinden.

Es war nun für die ferneren Nachsuchungen nach Steinkohle eine feste Grundlage gewonnen und bei verständiger Voruntersuchung jeder Irrthum in Bezug auf die Wahl des richtigen Punktes zur Anlage von Bohrlöchern und Schürfen unmöglich gemacht.

Diese Voruntersuchungen kann aber begreiflicherweise nicht jeder Bergoffizier ohne Weiteres machen, sondern er muss dazu geologische und palaeontologische Specialkenntnisse mitbringen. General Völkner beauftragte nun den Obristlieutenant Timofejew, welcher sich in Westeuropa mit dem Studium der Kohlengewinnung beschäftigt hatte, am Ural, und zwar auf den Ländereien der Krone, die Punkte zu wählen, an denen man hoffen könne Kohlen zu entdecken.

Am Westufer des Gebirges wählte er 1862 den von Pander bereits empfohlenen Palüdow-Kamen. Dieser 1720 Fuss über dem Meeresspiegel erhabene Berg liegt im geraden Durchschnitt 40 bis 45 Werst östlich von der Stadt Tscherdyn; man sieht ihn von hier aus über eine sumpfig waldige Niederung hinweg, um die herum man einen grossen Umweg nach Norden machen muss, um ihn zu erreichen.

Seine Lagerungsverhältnisse stimmen vollkommen mit der äusseren Gestalt überein; er hat eine Richtung von NW. nach SO. Wenn man von seinem Südostfusse, von dem an der Wyschera gelegenen Dorfe Bachari, fünf Werst durch einen hohen Urwald in nordwestlicher Richtung, auf einer mächtigen Schicht weissen Konglomerates aufsteigt, gelangt man auf dem kahlen Gipfel an eine mehrere hundert Fuss hohe, fast senkrechte, nach NW. gerichtete Felswand, an deren Fusse die Böschung plötzlich sanfter wird und hier liegt ein wild aufgethürmtes Steinmeer von herabgestürzten Blöcken. Der Abhang wird dann immer sanfter, die Blöcke verschwinden und der Nordwestfuss des Berges scheint ein wenig höher zu liegen als Bachari. — Unter dem Conglomerate liegen Schichten quarzigen Sandsteins und Schieferthones, beide aber liegen, nach SSO. sich neigend zwischen dem oberen Bergkalk, der in der Nähe von Bachari, und dem unteren, der nach Polkow's Angaben am Nordwestfusse des Berges vorkommt und dort Productus Gigas enthält, und gehören also unbezweifelt dem oberen Kohlenhorizonte an, in welchem die Kohlenflötze bei Alexandrowsk und Kiselowsk liegen.



Palüdow Berg

▒ Sand.
▨ a Oberer Bergkalk.
▨ b Unterer Bergkalk.
○ Conglomerat.
▧ Sandstein im Conglomerate.
☐ c Wechsel von Sandstein und Schieferthon.

Sie bilden einen flachen, konzentrischen, nach NW. geöffneten, elliptischen Dom, auf dessen Längenaxe die Schichten mit 30° bis 35° nach SSO. geneigt sind, an dem NO. und NW. Abhange aber in der entsprechenden Richtung.

Herr Timofejew[2]) schlug nun vor, am Südostfusse des Palüdow, 2 Werst NW. von Bachari, ein Bohrloch durch das ganze Schichtensystem zu stossen und verlangte dazu 4 Jahre Zeit und die Anweisung von 23,910 Rbl. S. Sein Projekt ward mir zum Begutachten gegeben, und die Herren Möller[3]), der den Berg besucht hatte, und Oberst Romanowsky, als im Bohrwesen erfahren — zur Beurtheilung hinzugezogen. Am 9. März 1863 gaben wir unsere Meinung dahin ab:

Man solle, statt der langwierigen und kostspieligen Bohrarbeit, die Schichten des Palüdow lieber am NW.-Abhange, wo sie mit Schürfen zu erreichen sind, un-

---

2) Gorn. Journ. 1863, Heft 4, pag. 84.

3) Siehe Möller's Gutachten l. c. pag. 96.

tersuchen. Hierzu würde ein Sommer und c. 5000 R. genügen. Da am steilen Abhange *e* in dem Konglomerate und Sandsteine keine Kohle zu Tage geht, so bleibt also nur das Schichtensystem *c* zu untersuchen übrig.

Diese Arbeit wurde im Sommer 1863 unter Timofejew's Leitung von dem Lieutenant Polkow ausgeführt und kostete 3262 Rbl. 56$\frac{1}{2}$ Kop. S. Leider war sie nicht vollständig und daher nicht entscheidend, denn Polkow hatte nur die Strecke *fg* am Fusse durchschürfen können; von *g* bis *h* hatte das Steinmeer *d* es verhindert, und nach Polkow's Angabe, die aber auf keiner genauen Messung beruht, würde die Mächtigkeit der Schichten auf dieser Strecke etwa 350 Fuss betragen. Nach Möller würde die Gesammtmächtigkeit der Palüdower Sandsteine 490 oder 500 Fuss nicht überschreiten. Schlägt man die Felswand mit 200 Fuss, die durchschürften Schichten auch mit 200 Fuss an, so bliebe für die noch zu untersuchende Lücke nur noch etwa 100 oder 150 Fuss und nicht 320 nach, wie Polkow annimmt. An der steilen Wand *af* waren die Schürfe unnöthig, weil die Schichten hier zu Tage gehen und keine Kohlenflötze umschliessen. Timofejew machte in Folge dessen den Vorschlag, die Untersuchung des Palüdowkamen, entweder mit Schürfen am Nordwestabhange, oder mittelst eines Bohrloches am Südostfusse zum Schlusse zn bringen. Der Voranschlag auf diese Bohrarbeit betrug eine noch grössere Summe, als die zuerst genannte, nämlich 34,050 Rbl. S. Das gelehrte Bergkomité zu St. Petersburg fand es aber rathsam, bevor man diese Summe bewilligte, die Örtlichkeit nochmals von einem Geologen besuchen zu lassen, und im Juni 1865 schritt ich zur Ausführung dieses Beschlusses.

Nachdem ich von Perm aus zuerst die Steinkohlenflötze bei Alexandrowsk, bei Kiselowsk und an der Koswa bei Gubachinskaia besucht hatte, reiste ich, von Polkow begleitet, über Tscherdyn nach Bachari. Wir hatten die Absicht die Arbeiten am Palüdowkamen, von dem Dorfe Aralowo aus zu erreichen, konnten aber dies Vorhaben nicht ausführen, weil die ungewöhnlich starke Frühlingsfluth alle Brücken auf dem Wege zu den Schürfen und zum Theil den Weg selbst zerstört hatte. Wir erstiegen daher den Berg von Bachari aus am 23. Juni 1865. Ich konnte vom Gipfel aus die Schürfe sehen, die übrigens schon alle von hereingeschwemmtem Detritus angefüllt waren. Da aber keine Proben von den erschürften Sandsteinen und Schieferthonen vorhanden waren, konnte ich mich nicht durch den Augenschein überzeugen, dass man überall wirklich bis auf den anstehenden Fels gekommen, und verweise in dieser Beziehung auf Polkow's officiellen Bericht. Dabei darf aber der Umstand nicht verschwiegen werden, dass Polkow selbst meint, die auf der durchschürften Strecke etwa vorkommenden Steinkohlenflötze könnten an ihrem Ausgehenden durch die Atmosphärilien so alterirt sein, dass sie der Beobachtung, namentlich in den kleinen, an einigen Stellen angelegten Bohrlöchern, leicht entgehen. Bei gründlicher Arbeit würde das wohl unmöglich sein; wir wollen aber für's Erste annehmen, es sei jede der betreffenden Schichten durch die Schürfe wirklich erreicht worden. Es ward kein einziges Flötz entdeckt, und wenn solche im Palüdowkamen wirklich vorhanden sind, was übrigens nicht nothwendig ist, so muss man sie auf der Strecke *gh*, also unter dem Steinmeere suchen.

Die geographische Lage des Palüdow ist dem Kohlenbetriebe insofern günstig, als die 5 Werst von seinem Gipfel vorüberfliessende Wyschera keine Stromschnellen, sondern einen ruhigen Lauf und keine der Schiffahrt hinderlichen Steine auf ihrem Boden hat, und ihre Ufer lassen fast auf der ganzen gegen 100 Werst betragenden Strecke, von dem Einfluss in die Kama bis Bachari, die Anlage eines Leinpfades zu, der sogar im Sommer grösseren Böten gestatten würde, flussaufwärts zu gehen[4]). Im Falle man am Palüdow Kohlen entdeckte und sie abbauen wollte, wäre nach Timofejew's Meinung sowohl deren Transport zur Kama flussabwärts, als auch der Transport alles zum Abbau nöthigen Materials von der Kama her flussaufwärts gesichert.

Aber der Palüdowkamen liegt hoch im Norden. Die Wasserstrasse von seinem Fusse bis Perm beträgt mindestens 600 Werst. Dennoch berechnet Timofejew, dass ein Pud Palüdower Kohle, die Förderungs- und Transportkosten und den Bau der Böte mit eingerechnet, in Ussolje (auf halbem Wege zwischen Tscherdyn und Perm) nicht mehr als 6 Kop. zu stehen kommen und also dort denselben Preis haben werde wie die Kohle von Alexandrowsk.

---

[4]) Siehe Timofejew, im Gorn. Journ. 1863, Heft 4, pag. 89, wo der Verfasser den grossen Vorzug der Wyschera vor der steinigen, seichten, reissenden Jaiwa zeigt, von der wir weiter unten hören werden.

Bevor ich mich über diese Örtlichkeit definitiv ausspreche, will ich zum Vergleich mit derselben auch die beiden anderen Gegenden, die ich am Westfusse des Gebirges besuchte, kurz beschreiben.

Ehe ich an den Palüdowkamen gelangte, besuchte ich von der Station Romanowa aus die Eisenhütte der Wsewoloshsky's, Alexandrowskoi und Kiselowskoi der Herren Lasarew und berührte bei dieser Gelegenheit auch die Kosswa bei der Gubachinskaia-Pristan.

Bis zu dem Dorfe Jaiwa am Flusse gleiches Namens blieben wir in den horizontalen Schichten der Perm'schen Formation, als wir aber von hier nach Alexandrowskoi fuhren, nahm die Gegend einen anderen orographischen Charakter an. Wir sahen nach Osten lange, hohe, von Norden nach Süden verlaufende Bergrücken. Diese gehören aber nicht mehr dem Perm'schen Systeme, sondern dem Kohlengebirge und noch weiter nach Osten, dem Devonischen System an. Ihre wellenförmig gefalteten Schichten bilden viele parallele, synklinische und antiklinische Rücken. Alexandrowskoi liegt, wenn man über Jaiwinsk fährt, 53 Werst östlich von Romanowa.

Die Eisenhütte Alexandrowskoi stand, als ich sie sah, aus Mangel an Betriebskapital still und befand sich auch technisch in einem bedauerlichen Zustande. Sie ist veraltet und baufällig, und entspricht nicht den Forderungen, die man an eine Hütte zu machen berechtigt ist, welche in ihrer nächsten Nähe ergiebige Steinkohlen- und Eisenerzlager hat. Da die Reviere von Alexandrowsk und Kiselowsk geologisch und bergmännisch ausführlich beschrieben worden sind, so wäre es überflüssig, es nochmals zu thun[5]). Ich werde mich darauf beschränken, die Lagerstätte der Kohle kurz zu charakterisiren.

Die Alexandrow'sche Steinkohlengrube liegt 9 W. östlich von der Eisenhütte an dem von Osten her in die Litwa fallenden Lunjaflüsschen, die Litwa aber ergiesst sich in die Wilwa, diese in die Jaiwa, welche unweit der Poststation Weretja in die Kama fällt.

Wenn man von Alexandrowskoi nach der Kohlengrube geht, kann man unterhalb der Wostotschnaia und Ssewernaia Lunja den Fusulinenkalk anstehen sehen. Dann folgt unter ihm, ebenfalls mit westlichem Einschiessen, ein quarziger Sandstein. Der Weg erhebt sich auf einen Bergrücken und führt zu der Wostotschnaia Lunja, an deren Ufern der quarzige Sandstein mit 17° bis 25° östlich fällt[6]), eine ansehnliche Höhe bildend, an deren Fusse, nahe beim Flüsschen, mitten im Sandsteine und sehr scharf an ihm absetzend, ein Steinkohlenlager von 10 bis 21 Fuss Mächtigkeit aufsetzt, das mit 17° bis 25° nach Osten einschiesst[7]). Als Herr Ludwig diesen Ort vor etwa 6 Jahren besuchte, war das Flötz 600 Sashen = 4100 Fuss im Streichen und 420 bis 560 Fuss tief durch Bergbau aufgeschlossen. Man baute es für das Puddelwerk und die Dampfmaschinen der Alexandrow'schen Hütte ab, in einer Quantität von ca. 300,000 Pud jährlich. Die Kohle ist, nach Ludwig, in ihren oberen Lagertheilen fest, mit einer Anlage zur Schieferung; nach unten folgt eine schöne Glanzkohle, an der ich viele schalige Absonderungen bemerkte. Daher ist sie leider brüchig und zerfällt in kleine und kleinste Stücke. Nur ausnahmsweise sah man in den Haufen Stücke von 1 bis 2 Fuss Länge. Diese Eigenschaft ist dem Transport ungünstig, aber man kann hoffen, dass die Kohle in grösserer Tiefe fester sein werde. Ludwig giebt an, dass sie 56 und mehr Procent schönen Coak und 7 bis 10% lockerer, weisser Asche giebt. Nach der im Laboratorium des Bergdepartements ausgeführten Analyse enthält diese Kohle:

Flüchtiger Theile......	34,43
Kohle..............	48,40
Asche..............	17,17.

Der aus ihr bereitete Coak enthält:

Flüchtiger Theile.....	2,18
Kohle..............	85,29
Asche..............	12,52.

---

[5]) **Moritz von Grünewaldt**: Beiträge zur Kenntniss der sedimentären Gebirgsformation des Urals in den Mémoiren der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, 7. Serie, 2. Band.

R. **Ludwig**: Die Lagerungsverhältnisse der productiven Steinkohlenformation im Gouvernement Perm (Bullet. de la Soc. de nat. de Moscou) 1860, N. III und Description des usines et des mines de M. **Wsewoloshky**.

Timofejew, Gorn. Journal, 1863, Heft 4, pag. 84.

[6]) R. **Ludwig** am angeführten Orte.

[7]) **Ludwig** giebt die Mächtigkeit mit 10 bis 21 Fuss, **Timofejew** mit 7 bis 10 Fuss, v. **Grünewaldt** mit 17 Fuss und **Möller** mit 12 bis 24 Fuss an.

Die Heizkraft beträgt 6738 Einheiten.

In dem Flötz setzt ein Zwischenmittel von Schieferthon auf, das bis 6 Zoll Mächtigkeit hat und Schwefelkiesknollen enthält.

Vor etwa drei Jahren nahm eine belgisch-französische Gesellschaft die Alexandrow'sche Eisenhütte und Kohlengrube in Arrende. Sie legte neben der alten Grube auf dem Ausgehenden des Flötzes eine neue an, welche ich mit dem hier anwesenden Contremaître Meurée befuhr. Es waren 8 bis 10 Fuss hohe Stollen in das Flötz getrieben und diese durch Strecken verbunden worden. Wir standen an 13 Stellen vor Ort, und jede derselben bot eine 64 bis 100 Quadratfuss grosse Wand reiner Kohle dar. Man kann annehmen, dass hier ohne besondere Anstrengung im Jahre 3 bis 4 Millionen Pud gefördert werden könnten. Die Grube war ganz trocken, nur im Frühling soll sie eine Zeitlang nass sein. Die Wetter waren gut; die Kohle wird auf kleinen Schienenwegen unter ein in der Nähe angelegtes Dach geschafft, von wo man sie im Winter auf Schlitten in die Hütte, oder in jüngster Zeit auch an die Jaiwa gebracht hat, um sie von hier an die Wolga zu transportiren, wo sie auf den Dampfböten der Gesellschaft «Samolet» versuchsweise in Anwendung kommt.

Im Jahre 1864 zeigte mir Herr v. Glasenapp, Direktor des «Samolet», nach Ssimbirsk gebrachte Lunjakohle. Er hatte von den Belgiern 1,500,000 Pud zu dem Preise von 13 K. das Pud verlangt, konnte aber wegen Mangels an Transportmitteln nur 350,000 Pud erhalten, und obgleich ein Pud an der Grube nur $^{3}/_{4}$ bis $^{6}/_{7}$ Kop. S. kostet, kam sie Herrn v. Glasenapp in Ssimbirsk bis 17 Kop. S. wegen des weiten Transports zu stehen, und weil die Barken, von denen jede mit ihrer ganzen Ausrüstung gegen 1500 Rbl. S. kostet, an der Wolga mit grossem Verluste verkauft werden müssen, da sie den Rückweg zur Jaiwa flussaufwärts nicht machen können.

Und selbst bei diesem hohen Preise ist es für die Kompagnie vortheilhafter, Steinkohle statt Holz zu brauchen, weil sie die Ladeplätze für das Brennmaterial und folglich auch das bei ihnen angestellte Personal um die Hälfte reduciren kann und überdiess soviel Zeit für die Fahrten selbst gewinnt, dass sie den Gang der Dampfer etwas langsamer machen und dabei wieder an Brennmaterial ersparen kann.

Die Entfernung von der Grube bis zur Hütte beträgt 9, bis zum Flusshafen an der Jaiwa 25 bis 43 Werst. Diese Unterschiede werden durch die verschiedenen Wege bedingt, die man einschlagen kann, und durch die Orte, wo man die Kohle auf der Jaiwa oder Kama einschiffen will.

Es leuchtet ein, dass man bei der jetzt bestehenden Einrichtung von drei Umständen abhängig ist, welche den Preis der Kohle vertheuern:

a) Mangelhafter Landtransport; (1865 konnten nur 200,000 Pud statt der verlangten 1,200,000 nach Ssimbirsk gestellt werden, weil eine Pferdeseuche in der Gegend von Alexandrowsk die Anzahl der Zugthiere sehr vermindert hatte.)

b) Abhängigkeit von der Frühlingsfluth der Jaiwa, nach deren Ablauf kein Wassertransport auf der Jaiwa bis Romanowa stattfinden kann.

c) Mangel an eisernen, flachen Barken, welche den Rückweg von der Wolga bis zum Stapelplatze an der Kama oder an der unteren Jaiwa ungehindert während des ganzen Frühlings und Sommers machen könnten.

Allen diesen Übelständen würde eine 83 bis 100 Werst lange Eisenbahn von der Kohlengrube bis zur Kama und die Anschaffung von eisernen Transportböten gründlich begegnen.

Auf eine Frage aber muss noch geantwortet werden: Ist die Lunja im Stande, eine grosse, den Bedürfnissen der oben genannten Hütten und der Wolgadampfschifffahrt entsprechende Quantität von Kohlen zu liefern und könnte diese nöthigenfalls noch bedeutend vermehrt werden?

Das Lunjaflötz ist auf einer Strecke von $9^{1}/_{2}$ Werst mittelst Schürfe verfolgt und aufgedeckt worden, und zwar an folgenden Orten:

a) Drei Werst südlich von der Lunja bei der Wladimir'schen Grube, wo zwei Flötze angefahren wurden; das erste zwei Fuss mächtig in einer Tiefe von 63 Fuss; das zweite 1 Fuss 2 Zoll dick in 168 Fuss Tiefe. Hier findet Förderung statt.

b) Fünf Werst südlich von der Wladimirgrube, wo 4 Flötze aufgeschlossen sind, mit einer Gesammtmächtigkeit von 7 Fuss 3 Zoll. Eins dieser Flötze, das vierte, hat 3 Fuss Mächtigkeit. Dieser Anbruch heist der Iwanow'sche.

c) 1½ Werst südlich vom vorhergehenden Orte hat man in 56 Fuss Tiefe ein Kohlenflötz aufgefunden, das unter einem Winkel von 4 Grad nach W. fällt.

Dass man auf allen Zwischenpunkten dieser Linie, an beliebiger Stelle, die Flötze würde aufschürfen und abbauen können, kann wohl keinem Zweifel unterliegen, und wenn wir hinzufügen, dass sich diesen Flözzen parallel Eisenerzlager ziehen, die man an mehreren Stellen bereits aufgefunden hat, so wird man diese Localität als eine vielversprechende, die vollste Aufmerksamkeit verdienende anerkennen müssen.

Aber die nächste Nachbarschaft verspricht nicht nur weniger, sondern weist einen noch bedeutenderen Reichthum von Steinkohlen und Eisenerzen auf. Ich meine das südlich von Alexandrowsk befindliche Bergrevier von Kiselowsk.

Kiselowsk liegt 16 Werst südlich von Alexandrowsk; ich besuchte es am 19. Juni 1865.

Am Kiselowsker Hütteneiche erhebt sich am rechten Ufer des Kiselflusses ein hoher bewaldeter Berg, an dessen Fusse ein dunkelgrauer, dichter, stinkender Kalkstein mit Productus Gigas in dicken Schichten zu Tage geht, welche mit 34° nach OSO. fallen und hora 1½ SSW-NNO. streichen. Im Hangenden dieser Schichten erscheint sodann auf jener Höhe ein Wechsel von feinkörnigen, quarzigen Sandsteinen, Schieferthonen und Steinkohlen.

Herr Tschernow, der wohlunterrichtete Verwalter des Lasarew'schen Besitzes, hat auf dem Gipfel der Höhe drei Schachte und mehrere Stollen angelegt, aus denen man jährlich circa 150,000 Pud Kohle gewinnt, um sie bei eintretendem Mangel an Aufschlagewasser zum Heizen der zu Hülfe genommenen Dampfmaschinen und zum Heizen einiger Kamine zu verwenden. Zum Erzschmelzen und Puddeln wird sie zur Zeit noch nicht gebraucht, allein Herr Tschernow gedenkt auch diess zu thun, da eine Sorte der hiesigen Kohle sich zu gutem Coak verbacken lässt. Es sind im Ganzen fünf bauwürdige Flötze aufgeschlossen worden. Sie und die begleitenden Gesteine haben dasselbe Streichen und Fallen wie der am Hüttenteiche anstehende Productus-Gigas-Kalkstein.

Im Korschun-Schachte sind drei Flötze durchsunken worden, jedes von 4 bis 5 Fuss Mächtigkeit und 28 bis 30 Fuss eins vom andern entfernt. Dünnschiefriger Quarzsandstein und Schieferthon liegen zwischen den Flötzen und das Liegende des untersten bildet Sandstein.

Die Kohle ist schiefrig, brauchbar, aber nicht besonders guter Qualität. Der Schacht ist 37 Fuss tief.

Der Petrowsker Schacht, 140 Sashen = 980 F. von ersterem entfernt, ist 21 Fuss tief und hat drei Flötze aufgeschlossen. Das obere ist 10 Fuss, das zweite 5 Fuss, das dritte 4 Fuss mächtig. Sie liegen nahe bei einander in einem mit Schieferthon wechselnden Sandstein und haben eine sehr gute Beschaffenheit.

180 Sashen = 1260 Fuss weiter bergauf befindet sich der Nadeschinschacht. Hier hat man im Hangenden des 10 F. dicken Flötzes des Petrowsker Schachtes noch drei dünne aufgeschlossen und unter dem dikken Flötze das zweite Flötz des Petrowsker Schachtes.

Wenn man nun bedenkt, dass diese Schürfe zwei Werst nördlich von Kiselowsk, also um so viel näher zu Alexandrowsk liegen, dass die Entfernung von der Lunjagrube nur 16 Werst beträgt, und dass von dieser aus in der Richtung nach Süden in 9½ Werst Entfernung Kohlenflötze aufgeschürft worden sind, so bleibt hier nur noch eine Strecke von etwa 5 W. Länge zu untersuchen, um mit voller Gewissheit sagen zu können, dass die hiesigen Kohlenlager 16 W. weit ununterbrochen streichen. Wir bleiben aber auch bei dieser Zahl nicht stehen, sondern wenden uns zu den an der Kosswa, 25 Werst südlich von Kiselowsk ausstreichenden Kohlen- und Eisenerzlagern.

Wir fuhren in der Gesellschaft des Herrn Tschernow an den an der Kosswa liegenden Ladeplatz Gubachinskaia Pristan, in dessen Nähe die Flötze am rechten Ufer zu Tage ausgehen.

Seitdem Hofmann und v. Grünewaldt 1856 und Ludwig 1860 diesen Ort, über den sie öffentlich berichtet haben, besuchten, ist hier der begonnene Abbau der Kohle und das Suchen nach neuen Kohlen- und Erzlagern weiter vorgeschritten. Wir schifften uns in Gubacha auf kleinen Böten ein und besuchten zuerst einen eine Viertel-Werst unterhalb dieses Orts befindlichen Versuchsbau auf Kohle und Eisenerz, den Hr. Petrow auf dem Grundstücke der Herren Wsewoloshky's angelegt hat[8].

---

[8] Die Familie der Wsewoloshky ist in zwei Branchen getheilt. Die eine besitzt Alexandrowsk und hatte diese Hütte und die

Hier ist dicht beim Ufer ein Stollen angelegt, aus welchem man eine der Lunjakohle ganz ähnliche aufgeschlossen hat. Eine in dem Laboratorium in Jekaterinenburg gemachte Analyse dieser Kohle zeigte eine vollkommene Uebereinstimmung mit jener.

Da neben diesem Flötz auch gutes Eisenerz, Brauneisenstein und Thoneisenstein und Kalkstein vorkommen, so dass man hier alle drei Materialien zur Eisenerzeugung aus einer und derselben Grube gewinnen könnte, so halte ich den Ort für sehr wichtig um so mehr als er an einer, wenigstens im Frühling benutzbaren Wasserstrasse liegt und weil es am linken Kosswaufer, der Grube genenüber, gute Plätze zu einer Hüttenanlage giebt. Diese und die Kohle, von der sogleich die Rede sein soll, werden vor der Lunjakohle immer den Vorzug haben, dass sie unmittelbar an einer zur Kama führenden Wasserstrasse liegen.

Hr. Petrow theilte mir nämlich mit, dass die von ihm erschürften Kohlen und Erze auch an das linke Flussufer hinübersetzen und hier also in beliebiger Nähe der Kosswa aufgeschlossen werden könnten. Da eine Eisenhütte jedenfalls nur am flachen linken Ufer zu erbauen wäre, so würde sie ihren Bedarf an Rohprodukten in der nächsten Nähe haben können. Um über diese Dinge ganz in's Klare zu kommen, ist es unerlässlich die Gegend geologisch zur Anfertigung einer genauen Karte grossen Maassstabes instrumental aufzunehmen. Etwa zwei Werst unterhalb dieses Versuchsbaues liegen die von Tschernow ebenfalls am hohen, steilen rechten Kosswaufer angelegten Stollen und Schachte. Sie gehören den Lasarew's. Hier sind mittelst eines dicht an der Kosswa angelegten Stollens drei Flötze aufgeschlossen, die, wie der sie begrenzende Sandstein, mit 48 bis 52° nach W. fallen. Das liegende Flötz ist 5 Fuss 8 Zoll mächtig. Dann folgt im Hangenden ein Wechsel von Sandstein und Schieferthon, 30 Fuss mächtig; sodann das zweite, 15 Fuss dicke Flötz, das durch ein Sandsteinmittel von 1 Fuss 2 Zoll Dicke in zwei Theile getheilt ist, deren oberer 7 Fuss, der untere 8 Fuss dick ist. Das obere Flötz hat nur die geringe Dicke von $3\frac{1}{2}$ bis 7 Zoll, und zwischen ihm und dem zweiten liegt nur eine 50 Fuss mächtige Schicht dünnschiefrigen Sandsteins und eine 14 Fuss dicke Schieferthonschicht.

Hr. Tschernow hat das dicke Flötz № 2 in einer Entfernung von 2450 Fuss = 350 Sashen oben auf der Höhe des steilen, 560 Fuss über der Kosswa erhabenen Berges mittelst eines Schachtes aufgeschlossen, aus welchem man dann mit einer Strecke von 1540 Fuss Länge ins Liegende gegangen ist, ohne jedoch Steinkohlenlager anzutreffen. Der Stollen ging durch Sandstein und Schieferthon.

Das erste der drei erwähnten, 5 Fuss 8 Zoll dicke Flötz hat man auch am linken Kosswaufer aufgefunden. Die Kohle der drei Flötze ist schiefrig und soll der von Petrow entdeckten zwar an Güte nachstehen, aber doch eine brauchbare, gute sein.

Im Hangenden der ganzen Schichtenfolge von Sandstein, Schieferthon und Kohle liegt, in schönen Felsprofilen aufgedeckt, der Fusulinenkalkstein, im Liegenden aber, oberhalb der Gubachinskaja Pristan, Productusgigaskalkstein, ebenfalls malerische, hohe Felsen bildend. In der oben erwähnten Schrift (Bullet. de la soc. de nat. de Moscou, 1860, Heft № III) erwähnt Hr. Ludwig bereits des Vorkommens der Steinkohle an der Usswa, bei dem den Wsewoloshsky's gehörenden Orte Nishnije Porogi. Hier setzt in Sandstein und Schieferthon ein 14 Fuss mächtiges Flötz einer in Würfeln brechenden, festen Steinkohle auf.

Da dieser Ort 30 Werst südlich von den Versuchsbauen an der Kosswa liegt, und da es wohl nicht dem geringsten Zweifel unterliegen kann, dass die Usswaschichten die unmittelbare Fortsetzung der Kosswaschichten nach Süden bilden, so erhalten wir für die Gesammtlänge dieser reichen Kohlenzone:

Von der Lunja bis Kiselowsk.......	15
Von Kiselowsk an die Kosswa.....	25
Von der Kosswa bis zur Usswa...	30
	70

Auf dieser Strecke von 70 Werst sind in der Richtung des Streichens der Schichten an fünf verschie-

---

Kohlenlager einer französisch-belgischen Gesellschaft verarrendirt, die, wie ich erwähnte, seit 8 Monaten alles Betriebskapitals entbehrte. Die andere Branche besitzt die Hütte Poshewskoi und andere und hat die Mittel zu einem regelmässigen Betriebe. Herr Petrow ist einer der Beamten dieser letzterwähnten Wsewoloshky.

Es besteht hier die lästige und schädliche Einrichtung der sogenannten Delänki (Antheile). Sowohl bei Gubacha als bei Kiselowsk sind die Lagerstätten der Steinkohle und der Eisenerze in lange, ganz schmale, parallel und alternierend neben einander verlaufende Parzellen getheilt (Delänki), deren Besitzer unter der Gefahr des Prozesses nicht über ihre Marke hinausschreiten dürfen. Diese Einrichtung ist sowohl den Untersuchungsarbeiten als dem rationellen Abbau sehr hinderlich und sollte abgeschafft werden.

denen Orten Kohlenflötze aufgeschlossen worden, und möchte ich keinen Augenblick bezweifeln, dass man auch auf den Zwischenstücken überall Kohlen erschürfen kann. Da überdies die Mächtigkeit einiger Flötze sehr bedeutend ist, und deren Abbau, namentlich an der Kosswa, wo man die Grubenwasser in den tiefen Thaleinschnitt ableiten kann, sehr bequem und wohlfeil sein würde, so ist man berechtigt auch diese Localität als eine sehr wichtige zu betrachten. Um aber die industrielle Bedeutung der ganzen Gegend von Alexandrowsk und der Lunja bis zur Kosswa und Usswa beurtheilen zu können, müssen wir noch einen Blick auf die Eisenerze derselben werfen. Die in der Praxis so wichtige geologische Erfahrung, dass in der ganzen Welt noch nie eine Steinkohlenformation gesehen worden ist, welche nicht auch reichlich mit Eisenerzen versehen wäre, bestätigt sich auch hier vollkommen. Man hat hier überall in der nächsten Nachbarschaft der Steinkohlen und dem Streichen derselben parallele, zum Theil sehr ergiebige Lager guter Eisenerze gefunden. So z. B. bei dem Urssinskoi Priisk an dem Usswaflüsschen, das von Osten in den Alexandrow'schen Hüttenteich fällt, und südlich von hier auf der rechten Seite der Ssewernaja Lunja; ferner, nach Ludwig, im Schachte der Wladimirgrube, wo ein Eisenerzlager von 16 Fuss zusammen mit Steinkohle und Kalkstein (Prod. gigas) aufsetzt, und dann an beiden Ufern der Kosswa, auch an der Usswa bei Nishnije Porogi. Die Zone der begleitenden Eisenerze hat offenbar dieselbe Länge wie die erwähnte Kohlenzone. Aber der Glanzpunkt der Erzzone ist bei Kiselowsk. Etwa $1\frac{1}{2}$ Werst südlich von der Hütte, am linken Ufer des kleinen Kiselbaches, beginnt eine 6 Werst lange, sich flussaufwärts ziehende Reihe von Eisenerzgruben. Auch sie gehören in Folge des Systems der Delänki drei verschiedenen Herren, den Lasarew's und den beiden Branchen der Familie Wsewoloshsky.

Für die Kiselowsker Hütte allein werden hier jährlich 800,000 Pud Erz und für die beiden Wsewoloshsky's gegen 300,000, im Ganzen also 1 Million und 100,000 Pud gewonnen. Die erwähnten 300,000 Pud werden in der Hütte Wsewolodowilwinskoi verschmolzen.

Von 1786 bis 1857 sind aus diesen Gruben gefördert:

Aus der Kiselow'schen	20 Mill.	880,000 Pud
Aus der Artenjew'schen	18 »	541,000 »
Aus den übrigen Gruben	40 »	— »
Im Ganzen...	79 Mill.	421,000 Pud

Hr. Ludwig hat die Kiselowsker Erzlagerstätten beschrieben. Mir schien es, als bildeten sie kein regelmässiges Lager, sondern Stöcke, die mitunter grossartige Dimensionen annehmen. Die grösste dieser Massen, welche noch jetzt für Kiselowsk in der Grube gleiches Namens abgebaut wird, erreicht eine Mächtigkeit von 91 bis 105 Fuss = 13 bis 15 Sashen und fällt mit 70° nach Osten ein. Die Mächtigkeit ist aber an verschiedenen Stellen eine verschiedene. Im Hangenden liegt Thon und Diluviallehm, im Liegenden Sandstein. Es sollen Sandsteinbruchstücke in der Erzmasse vorkommen; Versteinerungen hat man in ihr nicht gefunden. Dieser Stock geht als ein Erzhügel zu Tage, und seine Entdeckung hat die Anlage von Alexandrowsk und Kiselowsk veranlasst. Trotz der fleissigen Arbeit in 71 Jahren ist an dieser einen Stelle noch ein ebenso grosser Erzvorrath vorhanden, als der bereits verbrauchte, und bedenkt man, dass neben den Kohlenlagern überall neue Anbrüche auf Erze vorhanden sind, und dass sowohl bei der Kiselow'schen Grube in der 2ten und 3ten Delänka, als auch an der Kosswa Eisenerz und Kohle aus einer und derselben Grube gefördert werden können, so wird man mir beistimmen, wenn ich sage, dass diese Gegend dazu geschaffen ist, eine vermehrte Eisen- und Kohlenindustrie in's Leben zu rufen, eine Industrie, die, rationell und vorsichtig geleitet, von grossem Einflusse auf Russlands Reichthum werden kann, weil sie die eignen Mittel zur Versorgung der Dampfschiffe, Eisenbahnen, Maschinenfabriken und Hüttenwerke der östlichen Gouvernements mit Kohlen und Eisen wird liefern können. Darum erlaube ich mir auch noch die Ansicht auszusprechen, dass ich die Verwerthung der grossen Schätze der besprochenen Zone für eine Angelegenheit des Staates und nicht der Privatindustrie allein halte. Damit meine ich aber keineswegs, dass der Staat die Lagerstätten auf seine Rechnung und von seinen Beamten exploitiren und die Produkte aus dem Rohmaterial darstellen lasse, — sondern dass der Staat mit allen ihm zu Gebote stehenden Mitteln die Privatindustrie unterstütze.

Was der Verwerthung dieser Schätze Noth thut, sind folgende Dinge:

1) Bedeutende und sichere Betriebskapitale, besonders für den vernachlässigten Bergbezirk Alexandrowskoi. Vermehrung der Eisenproduktion daselbst mit Anwendung von Steinkohlen.
2) Vermehrte Steinkohlenförderung an der Lunja und an der Kosswa. Da der Bau einer eisernen Transportbahn noch nicht bald zu erwarten ist, so sollte man den Versuch machen, die Winterbahn von den Gruben an die Kama mittelst Schneepflüge und langer Schlitten, wie in Finnland, in guten Stand zu setzen.
3) Müsste eine detaillirte Flötzkarte der produktiven Steinkohlenzone von der Lunja bis zur Usswa angefertigt werden, weil man sich ohne solche Karte nicht gehörig in dem Verlaufe der vielfach gefältelten und gewundenen Schichten orientiren und daher die Punkte nicht bestimmen kann, an denen man die Kohlen mit Sicherheit aufzuschürfen im Stande wäre. Weder in Alexandrowsk, noch in Kiselowsk und Wsewolodowilwinsk und Poshewskoi giebt es einen Geologen, der diese Arbeit machen könnte. Eine gute Vorarbeit hat hier Hr. Ludwig bereits geliefert in den Descriptions des mines et des usines des M^rs^ Wsewoloshsky.

Es kommt jetzt alles darauf an, die Eisenindustrie am Ural zu vermehren, da Russland Mangel an Eisen hat, und den Gebrauch der Steinkohle einzuführen. Wem dies gelingt, der wird sich ein grosses Verdienst um Russland erwerben. Die preussische Regierung hat in der letzten Zeit durch Beseitigung veralteter Einrichtungen dem Bergbau einen bedeutenden Aufschwung gegeben [9]). Das wichtigste Produkt bilden Steinkohlen, deren Gewinnung fast $^7/_{12}$ der preussischen Bergleute beschäftigt und gegen 70% des Werthes der Gesammtproduktion von nutzbaren Mineralien ausmacht. Es betrug die Förderung:

1827.....	6,815,704	Tonnen
1837.....	10,395,478	»
1847.....	19,145,461	»
1857.....	47,363,716	Tonnen
1862.....	65,394,470	»
Braunkohlen		
1825.....	1,342,449	»
1837.....	2,612,630	»
1847.....	7,233,195	»
1857.....	18,244,423	»
1862.....	24,545,975	»

Die Gesammtproduktion an Stein- und Braunkohlen betrug 1862: 89,940,445 Tonnen oder 337,900,000 Centner. Freilich haben die Eisenbahnen sehr viel zu dieser Entwickelung beigetragen. Wann werden wir so weit kommen?

Ehe ich in meinem Berichte weiter gehe, sei es mir erlaubt, einer zwar in andern Gegenden bekannten, aber am Ural seltenen geologischen Erscheinung zu erwähnen, nämlich einer sogenannten Perte, d. h. des Verschwindens eines Flusses in die Erde und seines Wiedererscheinens nach unterirdischem Laufe. Auch diese Beobachtung verdanke ich Hrn. Tschernow. Als wir in seiner belehrenden Gesellschaft von Kiselowsk an die Kosswa fuhren, passirten wir ungefähr auf halbem Wege ein kleines Dorf an der in die Kosswa fallenden Gubacha, die jenem Ladeplatze den Namen giebt. In der Nähe dieses Orts sieht man den Bergkalk in einer hohen Felswand anstehen und auf Sandstein aufliegen. Etwa zwei Werst südlich von hier erreicht das Niveau des Flüsschens diese Steinscheide und fliesst in grosse Löcher und Höhlen so vollständig ab, dass alles Wasser von der Erdoberfläche verschwindet. Der Eingang zu den zahlreichen Höhlen war zum Theil von Schlamm und Schutt verlegt, aber dennoch strömte das Wasser mit grosser Gewalt in sie hinein. Die Anzahl der Löcher muss sehr gross sein, denn wir sahen sowohl in der Nähe der Perte, als auch weiterhin im trocknen Thale der Gubacha trichterförmige Einstürze im Boden, von denen einige 10 Fuss tief waren. Offenbar hatten sie die Frühlingswasser verschlungen, denn nur diese konnten ihnen eine Menge geschundener Baumstämme und Äste zugeführt haben, die in und neben ihnen in den verschiedenen Stellungen lagen. Einige Werst unterhalb dieser Perte sieht man das Flüsschen mit lebhaftem Laufe aus dem unteren, von Höhlen durchsetzten Theile einer steilen Kalksteinwand hervorquellen. Dass dies dasselbe Wasser ist, das sich an

---

9) A. Huyssen. Die allgemeinen Verhältnisse des preussischen Bergwesens, mit Rücksicht auf ihre Entwickelung. Essen 1864. (Siehe Leonhard und Geinitz. Neues Jahrb. 1865.)

jener Stelle in den Boden verliert, bewies seine trübe, ochergelbe Farbe, eine Folge dessen, dass es bei der Kiselow'schen Eisengrube zum Waschen der Eisenerze verwendet wird.

Ich kehrte nach dieser Excursion nach Perm zurück, wo ich die neu angelegte Stahlkanonengiesserei besuchte und dann nach Jekaterinenburg abreiste. Obgleich ein Laie in der Technik, sei es mir erlaubt, an dieser Stelle ein Wort über diese Anstalt zu sagen.

Die rapiden Fortschritte, welche die Artilleriekunst in Westeuropa gemacht hat, nöthigten auch Russland, auf diesem Gebiete vorwärts zu gehen. Die preussische Artillerie bediente sich schon im dänischen Kriege der Stahlkanonen. Es war wünschenswerth auch unsere Armee und Flotte mit dergleichen Geschützen zu versehen, und man gründete zu diesem Zwecke in Slatoust am Ural eine grosse Stahlgiesserei unter des Obersten Obuchow Leitung. Da man aber in kürzester Zeit eine bedeutende Menge von Stahlgeschützen verlangte und die Slatouster Hütte allein diese nicht so schnell hätte liefern können, machte das Kaiserliche Kriegsministerium eine mehrere Millionen Rubel betragende Bestellung an Stahlkanonen bei dem bekannten Krupp in Westfalen. Jedes Pud (40 Pfund) Stahl in den Krupp'schen Kanonen kostet 28 R. S.

Der Direktor des Bergwesens, Generalmajor Rachette, war schon damals Mitglied des Artillerie-Comités und legte als solches seine Verwahrung gegen diese Bestellung ein, weil er überzeugt war, man könne Stahlkanonen der besten Qualität mit viel geringeren Kosten am Ural anfertigen. Da die Sache in Slatoust nicht recht gehen wollte, und da eine einzige Kanonengiesserei dem grossen Bedarfe unserer Armee und Flotte nicht genügt haben würde, ward die frühere Alexandrow'sche Gusseisen- und Maschinenfabrik unter Obuchow's Leitung, der Slatoust verlassen hatte, in eine Stahlkanonengiesserei umgewandelt und eine dritte Anstalt dieser Art, nach dem Plane des Hrn. v. Rachette, 2 Werst oberhalb der Stadt Perm, am linken Ufer der Kama, angelegt. Der Bau dieses sowohl in technischer als architektonischer Beziehung musterhaften Werkes begann am 26. August 1863, ward im Herbst 1865 vollendet und hat 1,150,000 Rubel gekostet. Vierzehn Monate nach dem Beginne und noch vor der völligen Beendigung desselben begann bereits die Arbeit am 26. October 1864; am Schlusse des Jahres 1865 waren schon 270 vortreffliche Stahlkanonen hergestellt, die ein Gesammtgewicht von 10,500 Pud hatten, und an denen jedes Pud 18 Rubel zu stehen gekommen war, ein geringer Preis, wenn man bedenkt, dass die ganze Sache noch eine neue ist. Im Jahre 1866 sollen 300 Geschütze zu einem Gesammtgewicht von 27,600 Pud geliefert werden, also würde das Pud nur 17 Rub. 50 Kop. kosten; später wird dieser Preis noch geringer werden.

Hr. v. Rachette hat hiermit ein glänzendes Beispiel davon gegeben, was man mit den eignen Mitteln Russlands leisten kann, wenn man ernsten Willen und Verständniss zur Sache mitbringt.

In Jekaterinenburg traf ich mit dem General Rachette zusammen, der unterdessen das Slatouster Bergrevier inspicirt hatte. Nachdem wir zusammen die Beresow'schen Goldgruben besucht und über deren Zukunft einen Beschluss gefasst hatten, über welchen Hr. v. Rachette selbst berichten wird, reisten wir zusammen über Newiansk nach Nishne-Tagilsk.

Es ist wohl nur eine Stimme darüber, dass das Verwaschen der Goldseifen nirgends so vollkommen geschieht, als am Ural und in Sibirien. Die Nachbarschaft von Newiansk bot uns die Gelegenheit, eine der grössten Goldwäschen des Urals, *Jagodnoi* genannt, zu besuchen. Sie liegt 9 Werst westlich von Newiansk in einer fast ganz ebenen, waldigen Gegend, in welcher man nicht ahnt, im Gebirge zu sein. Als wir vom Hause des Verwalters ein Paar hundert Schritte gegangen waren, standen wir plötzlich am Rande einer kolossalen, mindestens 70 Fuss tiefen Pinge, deren Abhänge sehr regelmässig terrassirt waren. Hunderte von Menschen arbeiteten in verschiedenen Höhen, die einen mit der Keilhaue, andere mit der Schaufel, noch andere lenkten die Pferde an geschäftig hin- und herfahrenden Karren. Das Ganze gewährte ein schönes, grossartiges Bild. Der Bergmann und Geolog aber hatte überdies noch die Freude, die technische Einrichtung im besten Zustande zu finden und sehr interessante geologische Phänomene zu beobachten.

Zum Waschen des Goldsandes bedient man sich einer durch Dampfkraft bewegten Kamarnizki'schen Maschine.

Die Wände der Pinge haben eine braungelbe Farbe und bestehen aus einem fetten Diluviallehm mit einer unzähligen Menge in ihn gebetteter eckiger, bis 3 Fuss langer Gesteinsblöcke, deren Kanten nur ein wenig abgerieben sind. Die meisten und grössten gehören einem weissen Quarzfels, ausserdem aber noch dem Kieselschiefer, Diorit, Talkschiefer und Brauneisenstein an. Die Kieselschieferstücke pflegen die kleinsten zu sein. Dieses Diluvium erreicht an einigen Stellen die Mächtigkeit von 10 bis 58 Fuss, an anderen ist es nur 20 bis 24 Fuss dick und liegt unmittelbar auf der Goldseife auf, die sich von dem sie bedeckenden Diluvium durch nichts unterscheidet, als durch dunklere Farbe und durch Goldgehalt. Diese Seife setzt sehr scharf an ihrem Sohlengestein, einem blendend weissen, fetten, milden Thone ab, der weiter nichts ist, als ein verwitterter, ganz reiner Talkschiefer, an welchem in den tieferen Theilen der Pinge die schiefrige Struktur noch deutlich zu erkennen, aber keine fremde Beimengung irgend eines Minerals zu bemerken war.

Ehe das Seifenlager und das nach oben folgende Diluvium diesen Schiefer bedeckten, muss dessen Oberfläche der Wirkung starker Erosion ausgesetzt gewesen sein, denn sie ist ausserordentlich uneben, so dass sogar bis 20 Fuss hohe zuckerhutförmige Kegel in das Diluvium hinaufstarren.

Eben dieser Umstand und die von ihm abhängige, sehr ungleiche Mächtigkeit des Diluviums und des Seifenlagers veranlasste den Grubeninspektor, die Seife nicht unterirdisch, sondern in einem offenen Tagebaue abzubauen und eine so dicke taube Schicht mit vielen Kosten abzutragen, um zu dem tiefliegenden Golde zu gelangen. An keinem einzigen der mir zu Gesichte gekommenen Geschiebe konnte ich polirte Flächen oder Schrammen bemerken, und ich möchte daher behaupten, dass hier kein Gletschereis die Blöcke transportirte. Der Einwirkung etwaiger Urgletscher widerspricht auch die wellige Oberfläche des ungemein weichen, milden Talkschiefers. Ein Gletscher hätte diese weichen Unebenheiten bei seinem Vorrücken, wie ein Messer abgeschnitten und ein ebenes, weisses Feld erzeugt.

Im Blocklehm unseres Nordens sind die erratischen Blöcke immer abgerollt; nur ausnahmsweise sieht man sie mit scharfen Kanten, namentlich die grösseren derselben.

Diese grossartige und vortrefflich eingerichtete und unterhaltene Goldwäsche gehört den Herren Astaschew, Vater und Sohn. Sie haben das Grundstück von dessen Besitzer, dem Grafen Steenbock-Fermor, auf 20 Jahre in Arrende genommen und sollen demselben 1000 Rubel von jedem Pud erwaschenen Goldes zahlen.

Nachdem wir in Nishni-Tagil, über welches ich später Einiges sagen werde, zwei Tage verweilt hatten, begaben wir uns an die Tschussowaja nach dem Dorfe Ilimskaja-Pristan, einem der Krone gehörigen Flusshafen und Stapelplatz. Der Weg geht über die Demidow'chen Hüttenwerke Wissimo-Utkinskoi, Wissimoschaitanskoi und die Dörfer Romanowo und Sulem, die beide am rechten Ufer der Tschussowaja liegen.

Die bei Sulem anstehenden schwarzen Kalksteine sollen devonischen Alters sein. Sie fallen hora 3 SW. Als wir von hier nach Ilimka (so wird der Ort vom Volke genannt) fuhren, bemerkten wir auf der Höhe die Ausgehenden eines gelben, quarzigen Sandsteins, welcher wohl ohne Zweifel unter dem bei Ilimka selbst anstehenden unteren Produktusgigaskalkstein, also zwischen ihm und dem devonischen liegt.

Der untere Produktuskalk geht bei Ilimka am linken Ufer des Flusses in malerischen Felswänden zu Tage. Es ist ein dichter, dunkelgrauer Kalkstein mit splittrigem Bruche, der unter Winkeln von 20 bis 40° hora 3 SW. fällt (also wie der devonische Kalkstein bei Sulem) und hora 9 NW. nach SO. streicht. Da wir nun von Sulem nach Ilimka in der Richtung von N. nach S. gefahren waren, so waren wir dabei aus dem Liegenden ins Hangende gekommen, und damit stellt sich der geologische Horizont jenes Sandsteins fest, in welchem Nachsuchungen nach Steinkohle berechtigt wären, um so mehr, als in Sandsteinen desselben Horizontes bei Archangelopaschiisk bereits Kohlenlager aufgefunden worden sind. Dieses Hüttenwerk liegt 60 Werst nördlich von Ilimka.

Als unsere Oberbergverwaltung den Entschluss gefasst hatte, die Eisenproduktion am Ural zu vermehren, um unter anderen Dingen auch Rails für Eisenbahnen zu machen, schlug der Bergofficier Möller, welcher diese Gegend bereits als Pander's Begleiter und später allein besucht hatte, vor, in der Nachbarschaft von Ilimka auf Kohlen zu schürfen, aber nicht in jenen unteren Sandsteinen, sondern in denen, welche er westlich von Ilimka, im Hangenden jenes Pro-

Mo. Bot. Garden,
1897.

duktuskalksteins beobachtet hatte. Er ging dabei sehr richtig von der Voraussetzung aus, dass diese Sandsteine die südliche Fortsetzung derjenigen bilden, in welchen er bei der 40 Werst nördlich von Ilimka liegenden Kynowsker Hütte (des Grafen Stroganow) Steinkohlen und Eisenerze aufgefunden hatte. Möller hat eine Karte des Kynowsker Revieres angefertigt, auf welcher deutlich zu sehen ist, dass der untere Bergkalk daselbst mehrere, von NNW. nach SSO. gerichtete Falten bildet. Die Mulden sind von Quarzsandstein und Schieferthon in gleichförmiger Lagerung mit dem Kalkstein angefüllt; folglich sind diese Sandsteine gleichen Alters und Horizontes mit denen von Alexandrowsk, Gubacha, Palüdow-Berg.

Wir besahen eine Reihe von Schürfen, welche der Lieutenant Cholostow in der von Möller angegebenen Gegend 4 Werst SW. von Ilimka, vorläufig um das Fallen und Streichen der Schichten zu bestimmen, angelegt hatte, nachdem ihm die geologischen Verhältnisse bei Kynowskoi durch Möller anschaulich gemacht worden waren. Die Schurflinie beginnt etwa $3\frac{1}{2}$ Werst SW. von Ilimka auf einer, Wyssokaja Gora genannten Höhe und geht in derselben Richtung bis an die Taliza und über diese hinaus an deren rechte Seite bis an das Flüsschen Lenöwka. Da die Gesteinsschichten hier von NW. nach SO. hora 3 streichen, so durchschneidet die Schurflinie das Streichen in die Quere. Obgleich das Schürfen hier wegen mächtiger Diluvialmassen und starken Wasserandranges schwer ist, so war man dennoch in vielen derselben bis auf das anstehende Gebirge eingedrungen. Die Anzahl der Schürfe betrug gegen 60, und es hatte sich gezeigt, dass die Schichten nach NO. und SW. fallen.

In einem $1\frac{1}{2}$ Werst SW. vom Schachte № 1 befindlichen Schurfe hatte man im dunkelgrauen Kalkstein gut erhaltene Exemplare von *Spirifer Mosquensis* und *Productus sinuatus de Konninck* gefunden. Da die letztere Art im unteren Bergkalk in Derbyshire und in Belgien bei Visé vorkommt, wo man sie, nach Pander's Ansicht, als *Leptaena sinuata* beschrieben hat, und da am Westabhange des Urals *Spirifer Mosquensis* nicht nur im obern Bergkalk, wie im Moskauer Becken, sondern auch, wiewohl weniger häufig, in den höchsten Schichten des Unteren vorkommt, so wird man nicht irren, diesen Kalkstein ebenfalls dem unteren Bergkalk beizuzählen. Erinnern wir uns nun, dass die Schichten des bei Ilimka entblössten untern Bergkalks ein südwestliches Fallen haben, so wird es klar, dass die auf dem Wyssokaja-Berge entblössten Sandsteine und Schieferthone eine Mulde anfüllen, deren Boden aus unterm Bergkalke besteht. Daher bin ich der Meinung, dass man, um sich das beschwerliche und kostbare Schürfen an vielen Punkten zu ersparen, besser daran thäte, zwischen dem Berge und Ilimka passende Orte zur Anlage eines oder mehrerer Bohrlöcher zu wählen, die dann bis in die erforderliche Tiefe niederzustossen wären. Kommen hier überhaupt Steinkohlenflötze in den Sandsteinen vor, wie bei Kynowskoi, so müssen die Bohrlöcher sie erreichen. Die zu Ende des vorigen Jahres eingesandten Berichte Cholostow's machten es klar, dass weiter in SW., nach der Taliza hin, der obere Bergkalk mit *Fusulina cylindrica* und endlich auch Perm'sche Schichten auftreten. Somit bleibt es richtig, dass man sich bei dem Schürfen auf die zwischen der Wyssokaja Gora und Ilimka belegene Zone beschränke.

Nach allem hier Angeführten darf man auch annehmen, dass diese Mulde wahrscheinlich die Fortsetzung derjenigen ist, welche auf Möller's Karte des Kynowsker Reviers am weitesten nach Osten, der Tschussowaja am nächsten liegt. Wenn man hier Steinkohlen entdeckt, wird es jedenfalls Hrn. Möller's und keines Anderen Verdienst sein. Cholostow hat neuerdings ein vollständiges Profil der ganzen Schurflinie eingesandt, das die Verhältnisse vollkommen anschaulich macht.

Werfen wir nun einen Rückblick auf die drei besprochenen Gegenden: Palüdow-Berg, Alexandrowsk mit Kiselowsk, und Ilimka, um uns die praktische Bedeutung jeder derselben klar zn machen.

a) Der Palüdow-Berg, obgleich günstig an einem auch im Sommer schiffbaren Zuflusse der Kama, liegt hoch im Norden, in einer dünn bevölkerten, wenig zugänglichen Gegend. Bei grösserer Kohlenförderung könnte möglicherweise Mangel an Arbeitern eintreten und deren Proviant so wie alles Material theuer werden, da es einen langen Weg, die Kama und Wyschera aufwärts, zu machen hat. Die hier geförderte Kohle würde nicht so wohlfeil geliefert werden können, als die von der Kosswa, oder aus Kynowskoi. Aber der Palüdow-Berg liegt auf einem der Krone gehörigen Landstücke, und die Bergverwaltung wäre hier in ihrer Exploitation von dem Willen der Privatbesitzer ganz unabhängig.

b) Die Alexandrowsk-Kiselowsker Steinkohlenzone, die bei nord-südlicher Richtung eine nachweisbare Länge von 70 Werst, mächtige Flötze vorzüglicher Kohle und in deren Nähe grosse Vorräthe guter Eisenerze aufzuweisen hat, wird in ost-westlicher Richtung von Zuflüssen der Kama durchschnitten und ist also geographisch günstiger gelegen, als der Palüdow, an welchem überdies bis jetzt weder Kohlen noch Eisenerze gefunden worden sind. Diese Zone ist durch Bergbau bereits aufgeschlossen und unterhält einen bedeutenden Hüttenbetrieb. Sie könnte, wenn man sie mittelst einer 80 bis 90 Werst langen Eisenbahn mit der Kama verbände, dem ganzen von den Hütten und Dampfschiffen der Kama und Wolga reklamirten Bedarf an Steinkohle mit Leichtigkeit genügen. Dieses glückliche Land gehört Privatbesitzern. Seine Bedeutung für Russland ist aber so gross, dass ich seine Benutzung als eine Staatsangelegenheit betrachte. Damit will ich nicht sagen, der Staat solle hier die bergmännische Exploitation übernehmen; im Gegentheil, ich meine und wünsche, es solle letztere in Privathänden bleiben, aber ich glaube auch, dass die Regierung auf die Benutzung dieses Mineralreichthums zu dringen und dieselbe mit allen ihr zu Gebote stehenden Mitteln zu unterstützen hätte.

Man baue zu Alexandrowsk eine neue Eisenhütte, man führe auf derselben den Gebrauch der Steinkohle ein, man mache sich allmählich einen Vorrath von Rails, baue dann einen Weg an die Kama und versorge diese und die Wolga mit Steinkohlen.

c) Ilimka. Nach den letzten Berichten von Cholostow vom October 1865 hat man in einem Schurfe bereits Schieferthon mit kleinen Kohlenschmitzen gefunden, und ist also die Wahrscheinlichkeit vom Vorhandensein wirklicher Flötze ziemlich gross. Der Ort, wo man schürft, liegt nur 3 Werst von dem linken Tschussowaja-Ufer, also geographisch sehr günstig, da man die Frühlingsfluth des Flusses zum Transport der Kohle benutzen könnte. Da man die Tschussowaja auch nach der Frühlingsfluth, mitten im Sommer, von der Kama flussaufwärts bis Demidowskaja Utka mit beladenen Fahrzeugen beschiffen kann, und da Ilimka im Winter leicht zu erreichen ist und in der Nachbarschaft grosser Hüttenwerke und Flusshäfen liegt, so können Proviant und Materialien dorthin bequemer und wohlfeiler geschafft werden, als nach dem Palüdow-Berge. Der Wasserweg bis Perm beträgt von Ilimka circa **400**, vom Palüdow-Berg über **600** Werst und von Alexandrowsk ungefähr **500** Werst.

Auf alle vorstehenden Angaben mich stützend, glaube ich in Bezug auf die drei Orte Folgendes vorschlagen zu dürfen:

1) Alle Mittel aufzubieten, um die grossen Reichthümer der Alexandrow-Kiselowsker Zone zu verwerthen.
2) Die Schürfung bei Ilimka eifrigst fortzusetzen.
3) Die Schürfungen am Palüdow-Berge nur in dem Falle zu beendigen, wenn man bei Ilimka keine ergiebigen und brauchbaren Kohlenflötze aufschlösse.

Zum Schlusse mag noch hervorgehoben werden, von welcher grossen praktischen Wichtigkeit das konsequente nord-südliche, von der Richtung des Urals abhängige Streichen aller Sedimentärschichten des Westabhanges ist. Es bedingt die Möglichkeit, am ganzen Westabhange vom hohen Norden bis an den Uralstrom Steinkohlen und die sie begleitenden Eisenerze aufzufinden. Und am Ostabhange liegen alle bis jetzt bekannten Lagerstätten von Magneteisenstein und Kupfererzen ebenfalls auf langen nord-südlichen Linien, auf denen mit der Zeit zwischen den bereits bekannten Punkten gewiss noch neue Vorkommnisse dieser Erze werden entdeckt werden. Wer möchte wohl z. B. bezweifeln, dass man zwischen den Frolow'schen Kupfergruben bei Bogoslowsk und denen von Nishni Tagilsk auf einer, beide Punkte verbindenden geraden Linie neue Anbrüche auf Kupfer werde entdecken können? An beiden Orten kommen die Erze auf dem Kontakt zwischen Dioriten und Silurischen Schichten vor. Man verfolge diese Kontaktlinie von Bogoslowsk nach Süden oder von Nishni Tagilsk nach Norden, wozu freilich eine genaue geologische Karte erforderlich ist, und man wird ohne Zweifel die Erze finden.

—

Ich verlasse jetzt den Westabhang des Urals, um an dessen Ostabhang überzugehen.

Wir befuhren die Tschussowaja von Ilimka bis Oslänskaja Pristan und sahen, wie sie, je nach der Richtung ihrer grossen Biegungen, bald in das Devonische, dann wieder in das Kohlensystem einschneidet und vermöge ihrer süd-nördlichen Richtung oft lange in letzterem verbleibt. Nur auf einer verhältnissmässig geringen Strecke ergreift sie, bei Sulem und weiter im Norden, das Devonische System. Ihr unterer, nach NW. und W. gerichteter Lauf gehört aber ganz dem Perm'schen an. **Möller's** geologische Karte des westlichen Fusses des Urals, deren Veröffentlichung wir nach einiger Zeit entgegensehen können, wird die Verbreitung der Schichten der Steinkohlenperiode vollständiger und richtiger zeigen, als es auf unseren früheren Karten der Fall war. Daher wird diese Karte *in praxi* von Wichtigkeit sein, um so mehr, da sie in einem grösseren Maassstabe angelegt ist.

Wir begaben uns von Sserebränskoi zunächst nach Kuschwa und besuchten hier den berühmten Magnetberg Blagodat. Auf dem Wege nach Kuschwa nahmen wir aber, auf die Bitte der Herren **Rostorgujew**, **Anossow** und **Below**, den diesen Herren gehörenden Antheil der Sserebränskischen Goldwäschen in Augenschein.

Die unter diesem Kollektivnamen bekannten Wäschen beginnen 9 Werst nördlich von dem Dorfe Kedrowka und ziehen sich dann 15 Werst vom Anfangspunkte längs der Sserebränka aufwärts, die verschiedensten Namen führend. Dass hier Gold im Schuttboden vorkommt, wusste man seit mehr als 20 Jahren, aber man beachtete diesen Umstand nicht, weil der Gehalt der Seife angeblich ein sehr geringer sein sollte. Als jedoch jene Herren, nach erfolgter Erlaubniss, auf diesem der Krone gehörenden Boden zu schürfen, hier einen bedeutenden Goldgehalt entdeckt hatten, ward ihnen auch gestattet, die Seifen auszubeuten. Sie liegen, wie auch die Goldwäschen von Krestowosdwishenskoi, ausnahmsweise am Westabhange des Urals, während fast alle übrigen sich am Ostabhange befinden, aus dem einfachen Grunde, weil die goldführenden Gesteine des Gebirges, nämlich krystallinische Schiefer, Serpentin, Diorit und Beresit mit Quarzgängen, an diesem Abhange und nie am westlichen zu Tage gehen. Wo jedoch eines oder mehrere dieser Gesteine auf den Westabhang hinübergreifen, stellt sich auch sogleich Gold im Schuttboden ein.

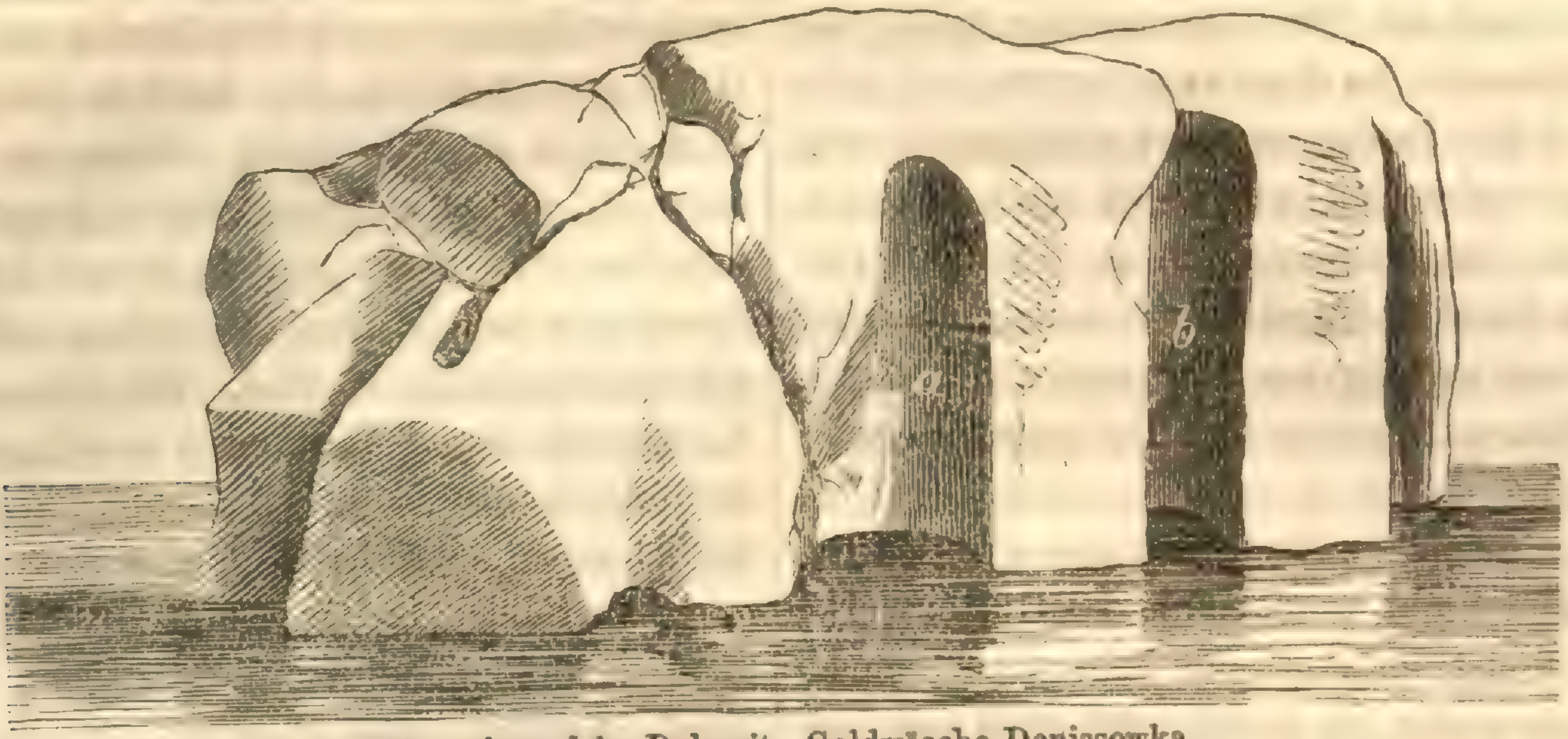
Eine genaue geologische Karte des Urals, auf welcher zugleich das Relief des Gebirges genau dargestellt wäre, würde auch jetzt noch zur Entdeckung neuer Goldseifen führen. Eine solche Karte erwarten wir von unserem verdienstvollen Geologen, dem General **Hofmann**. Seine und **Möller's** Arbeiten werden von der grössten Wichtigkeit für die Bergpraxis des Urals werden. Wie sehr ist es doch zu bedauern, dass solche Karten nicht bereits seit vielen Jahren existiren.

Wir besahen zuerst die dem Hrn. **Below** gehörige Goldwäsche Denissowskoi. Sie ist erst im September 1864 angelegt und hatte dennoch schon sehr bedeutende Dimensionen angenommen. Die obere, taube Diluvialschicht ist 7 Fuss dick, die unter ihr folgende Seife 9½ Fuss. Den Untergrund der letztern bildet ein anstehender hellgrauer, feinkörniger Dolomit, dessen Oberfläche durch erosive Wirkung ausgehöhlt ist. An mehreren Stellen ragten Felsbuckel hervor, ähnlich den *Roches moutonnées*, nur dass an ihnen, wie überhaupt am ganzen Ural, nie polirte, oder geschrammte Gesteinsflächen, wie die des skandinavischen Nordens, vorkommen.

Ich habe den auffallendsten dieser Höcker nach der Natur abgebildet und mache besonders auf zwei cylindrische Vertiefungen in denselben, *a* und *b*, aufmerksam, die ich für Riesenkessel halte. Leider stand dieser etwa 12 bis 14 Fuss hohe Höcker in einem unzugänglichen Schlammboden, so dass ich ohne besondere Vorrichtung nicht an den Fuss der Riesenkessel gelangen konnte, um sie genauer zu untersuchen.

Dass Rinsenkessel überall entstehen können, wo kräftige Wasserstrudel lange Zeit wirken, habe ich in Finnland nachgewiesen und werde ich in einem Aufsatze über diesen Gegenstand näher entwickeln.

Es steht diese Erscheinung in keinem nothwendigen Zusammenhange mit dem Phänomen der erratischen Blöcke, der polirten und geschrammten Felsen. Für diese ist die Annahme einer sie hervorbringenden Eiszeit wohl kaum zu vermeiden. Am Ural aber hat es eine solche nicht gegeben, denn ihm fehlen ihre Erzeugnisse. Was man am Ural bisweilen erratische Blöcke genannt hat, sind zwar auch vom Mutterfels gelöste Steine, aber sie befinden sich stets in der



Riesenkessel im Dolomit. Goldwäsche Denissowka.

Nähe desselben, und ihre Translokation kann in jedem einzelnen Falle, folglich auch im Allgemeinen, durch die Wirkung fliessender, mit Eisschollen beladener Gewässer erklärt werden.

Der abgebildete Dolomitfels befindet sich in der neben Denissowskoi belegenen Goldwäsche des Hrn. Pawel **Gutkowski**. Sie ward ihm von seinem Principal **Below** in Arrende gegeben und ist durch den hohen, $2\frac{1}{2}$ Solotnik Gold in 100 Pud Sand betragenden Gehalt ausgezeichnet. Die Goldseife Denissowskoi giebt dagegen durchschnittlich 93 Doli in 100 Pud Sand. Heutzutage sind aber 93 Doli schon ein bedeutender Goldgehalt Uralscher Seifenwerke. $\frac{1}{4}$ Werst flussaufwärts von Denissowskoi liegt die den Herren **Uschakow** und **Rostorgujew** gehörige Goldwäsche Klütschewskoi. Obgleich erst im März 1865 angelegt, hatte sie bis zum 12. Juli d. J. bereits 36 Pfund Gold geliefert.

Alle drei Wäschen nehmen zusammen etwa **eine** Quadratwerst ein; die gut gebauten Wohnungen der Besitzer und einiger Hundert Arbeiter, die Ställe für die Pferde, die Küchen, die wohl und sauber unterhaltenen Krankenhäuser, die Vorraths- und Maschinenhäuser bilden ein grosses Dorf mit regem, frischem Leben. Alle diese Einrichtungen sind zweckmässig und gründlich und ohne Luxus angelegt und zeugen von guter Administration und gutem Verständniss der Aufgabe. Man bedient sich zum Waschen des Goldsandes der durch Wasserkraft bewegten **Kamarnizki**schen Maschine, und wir betrachteten mit besonderem Interesse einige von Hrn. Rostorgujew's Sohn gemachte Verbesserungen in den Mechanismen.

Sehr wichtig ist noch der uns von Hrn. **Anossow** mitgetheilte Umstand, dass die Goldseife sich auf der rechten Seite der Sserebränka noch weit nach Westen über die Grenze des den hiesigen Goldwäschern eingemessenen Landstücks hinaus verbreitet. In der Umgebung von Klütschewskoi und Denissowskoi bilden, ausser dem erwähnten Dolomit, Talk und Cloritschiefer das vorwaltende Gestein.

—

Der Magnetberg Blagodat.

Der Besuch des Blagodat-Berges war sehr erfreulich und belehrend. Als ich ihn im Jahre 1833 untersuchte und beschrieb (Bullet. scientifique de l'Acad. Imp. des sciences de St.-Pétersb., Tome III, 1838), war er zwar durch Bergbau schon ziemlich gut aufgeschlossen, aber seit der Zeit sind die geologischen Verhältnisse dieser merkwürdigen Örtlichkeit durch den vorgeschrittenen Abbau noch klarer und die Gestalt, das Streichen und Fallen des Magneteisenstocks, so wie sein näheres Verhalten zum umgebenden Olygoklas-Porphyr, deutlich erkannt worden.

Der hiesige Grubenverwalter, der Bergingenieur **Lessenko**, zeigte uns alle wichtigeren Arbeiten, nachdem wir uns vorher nach vortrefflichen, von ihm angefertigten Plänen und Profilen orientirt hatten. Der Eifer und die gute Sachkenntniss dieses Officiers verdienen alle Anerkennung. Beiläufig sei noch erwähnt, dass wir von Kuschwa aus die Barantschinsker Eisenhütte besuchten und daselbst einen Ofen **Rachette**scher Konstruktion sahen, in welchem Gusseisen erzeugt wurde, und der im besten Gange war. In unserer Gegenwart ward der Ofen angestochen und gutes Gusseisen ausgelassen. In Kuschwa trennte ich mich von dem General Rachette, der sich nach Bogoslowsk begab, und reiste über Nishni Tagilsk nach Jekaterinenburg zurück. Dabei konnte ich es mir nicht versagen, ein Paar Tage in Tagil zu verweilen, als einer der grössten und wichtigsten Bergstädte des Urals, die von jeher den wohlverdienten Ruf guter Verwaltung genossen hat.

Wenngleich die reichen Besitzer dieses grossen Reviers, in welchem nicht weniger als 10 Hüttenwerke sich befinden, meist im Auslande lebten und ihren schönen Besitz entweder gar nicht, oder doch sehr selten, und auch dann nur flüchtig besuchten, so muss man ihnen doch die Ehre lassen, dass sie stets und mit grosser Opferwilligkeit bemüht gewesen sind, denselben aufs sorgfältigste und beste verwalten zu lassen. Wie ich dies vor 32 Jahren bezeugen musste, so fühle ich auch jetzt eine Verpflichtung, es zu thun. Die Besitzer haben von jeher die Überzeugung gehabt und nach derselben gehandelt: dass ein Bergrevier nur dann in gutem Zustande erhalten werden könne, wenn man ernstlich sowohl für das materielle als das geistige Wohl der Bewohner sorgt: wenn man von den gewonnenen Kapitalien einen reichlichen Theil zum ferneren Betriebe abtheilt, wenn man die technischen und administrativen Kenntnisse der Beamten immer frisch zu erhalten und zu erneuern strebt.

Tagil ist gegenwärtig ein wohlhabender, wohl gebauter Besitz von 28,000 Einwohnern.

An der Spitze der Verwaltung stehen ein ausgezeichneter Mann, der Schwede Wahlstedt, und die Herren Cholmogorow, in Tagil geboren und erzogen, Nite und Bolin, letzterer schwedischer Herkunft. Das Forstwesen verwaltet einer unserer bekanntesten Forstbeamten, der aus dem Staatsdienst getretene Oberst Beckmann, ehemals Direktor der Forstei zu Lissino unweit St. Petersburg. Tagil unterhält ein gutes Realgymnasium, in welchem schon mancher junge Mann, der jetzt Gruben und Hütten verwaltet, seine erste Bildung erhielt, und mehrere Volksschulen. In einem grossen steinernen, zweistöckigen Krankenhause, dessen Einrichtung sehr zweckmässig ist, und dessen Unterhalt jährlich 35,000 Rubel kostet, werden Kranke aus dem niederen Stande des ganzen Reviers aufgenommen und unentgeltlich verpflegt. Auch ambulatorische Patienten erhalten Medikamente und sonstige Hülfe unentgeltlich. Die Anstalt steht unter der Leitung eines als Physiolog bekannten Arztes, Rudanowsky, dessen mikroskopische Untersuchungen über den Bau der Nerven in dem *Compte rendu* der Pariser Akademie und in einer russischen medicinischen Zeitschrift veröffentlicht sind. Wir haben aber auch der Vorgänger dieser Herren zu erwähnen. Zwei der bekanntesten Metallurgen Europas haben in Tagil gewirkt: der jetzige Studieninspektor an der *École des mines* in Paris, Le Play, und Hr. Nils von Nordenskjöld; beide standen nicht in der Verwaltung von Tagil, sondern waren daselbst eine Zeit lang mit hüttenmännischen Arbeiten beschäftigt. Hr. v. Rachette aber, der eben so verdiente Metallurg, und gegenwärtig Direktor des Kaiserlichen Bergdepartements, hat die Tagil'schen Gruben und Hütten, nach Hrn. Koshuchowsky's Tode, über vier Jahre lang in einer wegen ihres guten Erfolges höchst anerkennungswerthen Weise verwaltet. Hrn. Koshuchowsky wird niemand bedeutende Begabung und Energie absprechen wollen, er war aber weder Berg- noch Hüttenmann und verwandte alle Kräfte darauf, in möglichst kurzer Zeit den möglichst grössten Gewinn zu erzielen. Dieser Grundsatz ist gewiss richtig, so lange er ohne Schaden für die Zukunft eines Bergreviers ausgeführt werden kann. Das war aber bei Hrn. v. Rachette's Vorgänger, wenigstens in Bezug auf die Gruben, nicht der Fall, denn sie waren während jener Verwaltung in einen Zustand gebracht, den Hr. v. Rachette wieder zu verbessern hatte.

Man braucht die Tagiler Hüttenwerke nur in ihrem jetzigen Zustande zu sehen und die bei denselben angestellten Beamten zu befragen, so wird man erfahren, dass alle wesentlichen Vervollkommnungen der letzten Zeit von Hrn. v. Rachette gemacht worden sind.

Tagil hat keine Bergakademie und besitzt doch gute Hüttenverwalter, die keine andere Schule als die örtliche besucht haben.

Endlich wollen wir auch noch dessen erwähnen, dass die Tagiler Verwaltung diejenige war, welche zuerst eine gute, auf eine Triangulation begründete topographische Karte des betreffenden Bergreviers mit grossen Kosten anfertigen liess. Zu dieser wichtigen Arbeit waren von ihr zwei französische Ingenieur-Geographen, die Herren Bergier und Allori, engagirt worden. Diese Karte, mit der man in Tagil sehr zufrieden ist, habe ich daselbst gesehen und kann bezeugen, dass sie den strengsten Anforderungen genügt.

Dem guten Beispiele der Demidow's folgte der Oberchef der Kronsbergreviere des Urals, der General Glinka. Er schlug dem Finanzminister, Grafen Wrontschenko, vor, die Herren Bergier und Allori, da sie ihre Arbeit in Tagil beendet hatten, eine ähnliche in den Revieren der Krone ausführen zu lassen, und glaubte die bedeutenden Kosten, über 300,000 Rubel Silber, aus den für den Bergbau am Ural assignirten Summen bestreiten zu können. Als dieses Projekt Sr. Majestät dem Kaiser Nikolai I. unterlegt wurde, schrieb er mit eigener Hand an den Rand des Bogens folgende denkwürdige Worte: «Eine nützliche, unentbehrliche Sache. Ich bin verwundert und habe mir nicht vorstellen können, dass man bisher dergleichen Karten nicht gehabt hat. Ohne sie kann nichts Vernünftiges und Ordentliches geleistet werden.»

Es waren neun der Krone gehörige Reviere zu trianguliren, aufzunehmen und zu kartiren. Die nöthigen astronomischen Ortsbestimmungen wurden von Hrn. Döllen (von der Pulkowaer Sternwarte) ausgeführt, und der General Hofmann übernahm es, alle Reviere geologisch zu untersuchen und die Resultate auf die von jenen Herren anzufertigende Karte aufzutragen. Er hat seine sechsjährigen Untersuchungen bereits seit mehreren Jahren geschlossen, aber leider noch bis jetzt die begehrten, im Maassstabe von 10 Werst im Zoll angefertigten Karten nicht erhalten. Es ging nämlich mit den Aufnahmen jener Herren sehr langsam. Eine wesentliche Ursache davon war, dass man den Herren Bergier und Allori immer wieder neue Gehülfen gab, die sie auf's Neue unterrichten mussten, da die früheren wegen geringer Besoldung sich häufig dem Dienste entzogen. Auch mögen noch andere Umstände den Gang der Arbeit so verzögert haben, dass der Nachfolger Glinka's, Generallieutenant Völkner, sich veranlasst sah, die französischen Geodäten zu entlassen.

Das ganze Geschäft wurde nun Officieren des Kaiserlichen Topographencorps übertragen. Diese haben das Revier von Bogoslowsk ohne eine Vorarbeit jener Herren aufgenommen, die andern acht Reviere, die bereits ganz oder doch zum grösseren Theil beendet waren, revidirt und, wo es nöthig war, ergänzt und vielleicht auch berichtigt. Die Arbeit ist 1865 beendet, und werden die Karten jetzt in's Reine gezeichnet.

Man hörte bisweilen sehr ungünstige Urtheile über die Karten der französischen Geodäten. Dies veranlasste mich, ihre Arbeiten in Jekaterinburg zu besehen. Was mir sogleich auffiel, war, dass die Blätter sehr abgegriffen, also stark in Gebrauch gewesen waren. Die Zeichnung war tadellos, und wenn ich hinzufüge, dass Hr. Bergier ein guter Mathematiker, Schüler von Laplace und ausgezeichneter Geodät ist, so darf ich auch wohl annehmen, dass seine Karten keinen geringen Werth haben, sondern, wie die Karten von Tagil, den Ansprüchen genügen werden. Jedenfalls sind diese Karten unendlich viel besser als die früheren, noch zur Zeit der Kaiserin Katharina von gewöhnlichen Landmessern angefertigten, deren mangelhafte Orientirung und Unrichtigkeit sie zu jedem ernsten Gebrauche untauglich machen.

—

Kamenskoi Sawod.

Wir gehen nun an den Ostabhang des Urals, nach der Eisenhütte Kamenskoi über. Sie liegt an dem 90 Werst östlich von Jekaterinburg in das linke Ufer des Isset fallenden Flüsschen Kamenka und producirt Artilleriemunition. Auch sind hier früher eiserne Kanonen gegossen worden. Die Holzkohle wird gegenwärtig etwa 90 Werst weit hergebracht, da die Hütte in einer ganz waldlosen, fruchtbaren Steppe liegt. Wenn sie keine Steinkohlen erhält, wird man nach einigen Jahren gezwungen sein, sie zu schliessen. Es ist daher von der grössten Wichtigkeit, die in der Gegend vorhandenen Steinkohlen näher zu prüfen, um ihren industriellen Werth genauer bestimmen zu können.

Etwa um das Jahr 1801 wurden in dem Kamensker Revier, bei Koltschedanskoi, Braunkohlenlager in Thon entdeckt. Nach Grammatschikow's Angabe (Gornoi-Journal 1845, Heft 3, p. 310) kommt mit dieser Braunkohle zusammen Bernstein vor, ein Umstand, der auf junges Alter derselben schliessen lässt. Auch zwischen den Dörfern Kasakowa, an der Sinara, entdeckte man in 21 Fuss Tiefe unter der Oberfläche in schwarzem Thone, ein 7 Fuss mächtiges Braunkohlenlager. Endlich waren auch damals schon 2 Kohlenlager in schwarzem Thone aufgeschürft worden, 5 Werst von Kamenskoi auf dem Wege nach Koltschedanskoi, in einer, Suchoi log genannten Schlucht. Da aber diese Braunkohle geringer Qualität war, stellte man die ziemlich bedeutenden Arbeiten ein, die in mehreren Bohrlöchern bestanden.

Viel wichtiger waren die Entdeckungen des Jahres 1842. Im dürren Sommer d. J. sank das Wasser im Kamensker Hüttenteiche und in der unteren Kamenka ungewöhnlich tief und legte dadurch an den Ufern dieses Flusses Sandsteinlager bloss, in denen man Spuren von Steinkohle bemerkte. In mehreren im Sommer 1843 hier abgesenkten Schürfen und in einem Schachte wurden in einer Tiefe von 28 bis 56 Fuss Steinkohlenflötze aufgeschlossen, welche zwar circa 5 Fuss Dicke hatten, aber die Kohle war brüchig und enthielt bis 35 Procent Asche. Im folgenden Jahre (1844) setzte Grammatschikow (loco cit. p. 315) in jenem 56 Fuss tiefen Schachte ein 2 Zoll im Durchmesser habendes Bohrloch an, das bis in 126 Fuss Tiefe vom Tage getrieben ward, wobei man in einem Wechsel von Sandstein und Schieferthon drei Kohlenflötze aufschloss, welche etwas besserer Qualität als jene oberen, aber doch sehr mittelmässig waren.

Das erste im Bohrloche entdeckte Flötz hatte eine Dicke von	4 Fuss	6 Zoll
Das zweite	4 »	8 »
Das dritte	2 »	2 »

Beiläufig sei noch bemerkt, dass Grammatschikow mit eisernem Gestänge bohrte. Da jedoch schon in 77 Fuss Tiefe nicht weniger als 10 Mann bei der Arbeit erforderlich waren und das Nachbohren mit grösserem Durchmesser auf Schwierigkeiten (welche?) stiess, setzte er in der Entfernung einer Werst von dem ersten Bohrloche, in der Gegend, wo der Isset und die Kamenka sich vereinigen, ein zweites an und gebrauchte dazu statt des Gestänges ein Seil. Dieses Bohrloch ward vom 1. August bis 15. October 1844 bis in die Tiefe von 166 Fuss getrieben und gab folgendes Profil in absteigender Ordnung:

Gelber Diluviallehm	7 Fuss	4 Zoll
Weisser Thon	6 »	6 »
Weisser, kieseliger Thon	7 »	— »
Dunkelgrauer Thon	2 »	8 »
Sandstein	33 »	6 »
Schieferthon	16 Fuss	— Zoll
Steinkohle	4 »	— »
Sandstein	8 »	1 »
Schieferthon	7 »	9 »
Kalkstein	1 »	2 »
Sandstein	8 »	2 »
Schieferthon	4 »	8 »
Sandstein	2 »	— »
Kalkstein	3 »	— »
Schieferthon	18 »	8 »
Steinkohle	2 »	6 »
Schieferthon	1 »	5 »
Sandstein, in welchem das Bohrloch stehen blieb	22 »	9 »
	166 Fuss	2 Zoll

Warum man dieses Bohrloch nicht tiefer getrieben und das Unternehmen abgebrochen hat, ist mir nicht klar, und fehlen darüber im Bergjournal die näheren Beweise. Man trug die Nachsuchungen nach Steinkohle auf einen andern Punkt über, nach dem 60 Werst nördlich von Kamenskoi an der Pyschma befindlichen Dorfe Suchoilog. Hier ward 1849 eine halbe Werst östlich vom Dorfe, am südlichen Ufer der Pyschma, ein Versuchsbau angelegt, über welchen Grammatschikow im Gornoi Journal für 1852, Heft 5, p. 315 Folgendes berichtet:

Es wurden ein Hauptschacht mit vier Hülfsschachten abgesenkt und von ihnen aus 7 Strecken getrieben. Zuerst wurde 1849 ein Schacht in geneigter Lage auf einem im Thale zu Tage gehenden Steinkohlenflötze bis in 70 Fuss Tiefe abgeteuft; er deckte 4 Flötze auf. In diesem sowohl als in den anderen Schachten und in den Strecken zeigten sowohl die aufgefundenen Kohlenflötze, als auch die sie begleitenden Sandsteine, Schieferthone und Kalksteine sehr viele und bedeutende Störungen. Die Schichten sind verworfen, verdrückt, keilen sich in Folge dessen oft aus, und ihr Abbau ist daher unbequem und unsicher. In einem der Schachte hatte das Hauptflötz eine Mächtigkeit von 28 Fuss und ein Fallen von 75° nach O.; zwei andere waren 1 Fuss und $8\frac{1}{2}$ Fuss mächtig. Auch in den anderen Schachten hatten die Flötze ein steiles Fallen bis 70 und 75° nach O.

Vom 1. September 1851 bis zum 1. Januar 1852 waren 13,491 Pud dieser Kohle gefördert worden;

ein Kubik-Ssashen derselben wiegt 486 Pud. Man theilte sie in vier Sorten.

1) Stücke von $^1/_4$ bis 1 Kubikfuss.
2) Von der Grösse eines Eies bis $^1/_4$ Kubikfuss.
3) Von der Grösse einer Haselnuss bis zu der eines Eies.
4) Kohlenklein.

Die beiden ersten Sorten wurden vercoakt; die zweite verwendete man in der Jekaterinburger Maschinenfabrik; die dritte diente zum Heizen der Stubenöfen. Das Kohlenklein blieb vorläufig ohne Verwendung.

Von den geförderten 13,494 Pud kamen

in die erste Sorte.....	3628 Pud
» » zweite »	5142 »
» » dritte »	2044 »
» » vierte »	2700 »

Ein Pud kostete damals an der Grube $3^3/_{10}$ Kopeken; bei dieser Schätzung war aber nur der Gehalt und Proviant der Arbeiter, die Instrumente und das Material und der Unterhalt der zum Pferdegöpel nöthigen Zugthiere, nicht aber Gebäude, Gehalte der Ingenieure und Ähnliches in Rechnung gebracht, so dass die wirklichen Kosten sich etwas höher belaufen werden.

Nachdem man diese Kohle mehrere Jahre lang in Jekaterinburg versuchsweise verwendet hatte, gab man ihren Abbau schliesslich aus folgenden Gründen auf: wegen ihrer Kurzbrüchigkeit, die sie zu weiten Landtransporten untauglich macht; wegen ihres hohen Preises, und weil der Abbau der sehr verstörten, verdrückten und daher sehr unregelmässig verlaufenden Flötze viel Schwierigkeiten darbot. Seitdem ist die am linken Ufer der Pyschma befindliche Suchoiloger Lagerstätte Hrn. Grammatschikow in Arrende gegeben worden; es geschieht aber kein Abbau. Obgleich nun diese Lagerstätte weder für Jekaterinburg, noch für andere sehr weit entfernte Orte jemals eine Bedeutung erlangen wird, so darf man ihr dennoch eine gute Zukunft nicht durchaus absprechen.

Die Schmiede in Kamenskoi, wo die Holzkohle, die bis 90 Werst weit herbeigeführt wird, sehr theuer ist, brauchen die Suchoiloger Steinkohle gern, weil sie gut und wohlfeil ist.

Im Winter von 1864 auf 1865 hatte der Verwalter der Kamensker Hütte, Capitain Weizenbreier, 17,000 Pud dieser Kohle bringen und mit bestem Erfolg auf einer Dampfmaschine verwenden lassen. Ein Pud derselben kostete in Kamenskoi $8^1/_2$ Kopeken. Dieser mässige Preis und die gute Beschaffenheit der Kohle veranlassten Hrn. Weizenbreier dazu, die am rechten Pyschma-Ufer befindliche Fortsetzung der Suchoiloger Flötze in Pacht zu verlangen; allein die Domainen-Verwaltung in Perm stellte dem Pachtnehmer schwierige Bedingungen, auf welche er nicht eingehen konnte. So liegt nun auch dieser Ort todt.

Da aber Kamenskoi, wenn es keine Steinkohle bekommt, sehr bald in Noth gerathen würde, war es nothwendig, sich nach bequemer gelegenen Lagerstätten umzusehen. Dass die Steinkohle im Kamensker Reviere, ganz wie in den Gouvernements Tula, Kaluga und Nowgorod, unter dem unteren oder Productusgigaskalkstein vorkomme, wusste man schon seit der ersten Entdeckung der dortigen Kohlenflötze. Nachdem aber Pander durch seine 1862 gemachten Untersuchungen gezeigt hatte, dass man ausser Kamenskoi und Suchoilog auch in anderen Gegenden dieses Reviers Steinkohlen werde auffinden können, und nachdem er dazu Örtlichkeiten mit geringer Schichtenstörung empfohlen hatte, ward der Oberstlieutenant Timofejew mit diesen Nachsuchungen von dem Oberberghauptmann Völkner beauftragt.

Da die Kohle hauptsächlich für die Kamensker Eisenhütte gebraucht werden sollte, war es natürlich, dass Timofejew sie möglichst nahe von derselben suchte. Zwei Werst SW. von Kamenskoi liegt am rechten Ufer des Isset das Dorf Brodowa, und diesem gegenüber hatte man am hohen, linken Steilufer steil fallende und sehr zertrümmerte Kohlenschmitzen in den daselbst anstehenden Sandsteinen und Schieferthonen bemerkt. Hier ward zuerst ein Stollen in den Berg getrieben, aber kein Flötz aufgefunden. Wenn man den rechten Thalrand bei Brodowa erstiegen hat, breitet sich nach SW. eine unübersehbare, horizontale, steppenartige Ebene aus. Die Vermuthung, dass die unter ihr liegenden Gebirgsschichten sich ruhiger verhalten würden, als die sehr alterirten bei Kamenskoi, lag nahe genug um den Bohrplatz hier, etwa $1^1/_2$ Werst SW. von Brodowa und $3^1/_2$ Werst hora $3^1/_2$ von Kamenskoi, zu wählen.

Diese Richtung wurde gewählt, weil die Felsschichten hier in derselben streichen.

Die Bohrarbeit begann im Juni 1862 und erreichte eine Tiefe von 756 Fuss unter der Erdoberfläche. Kalkstein kam gar nicht vor, sondern man bohrte fortwährend durch wechselnde Schichten von Sandstein und Schieferthon und Steinkohle. Von 345 bis 356 Fuss Tiefe wurden drei Flötze durchbohrt, von denen das obere ganz dünn, das zweite, in 350 Fuss Tiefe, 4 Fuss dick und das untere wieder dünn war. In 384 Fuss Tiefe wurden zwei dünne Lager, in 515 Fuss drei und in 544 Fuss wieder zwei eben solche angetroffen. Nachdem in 631 Fuss noch zwei dünne Flötze durchbohrt worden waren, folgten sodann in einer Tiefe von 725 bis 756 Fuss 12 Kohlenschichten, von denen drei, mit einer Gesammtdicke von 10½ Fuss, bauwürdig sind. Auch die oben erwähnte, in 350 Fuss Tiefe liegende Schicht hielt **Timofejew** für bauwürdig und machte in Folge dessen den Vorschlag, die letzteren für Kamenskoi versuchsweise abzubauen. Dabei nahm er für diese Flötze ein Fallen von etwa 10 Grad an, weil er ein solches in mehreren, in der Nähe angelegten Schürfen beobachtet hatte. Meine Aufgabe bestand nun darin, die erwähnten Örtlichkeiten zu untersuchen und die gemachten Vorschläge und Annahmen zu prüfen.

Formationsbestimmungen zu machen, war unnöthig, sie waren durch Andere schon geschehen, und es blieb mir nur übrig, mich über die Schichtenfolge und das Streichen und Fallen derselben möglichst genau zu orientiren. Ich hatte gehofft, eine für diesen Zweck brauchbare Karte und eine geologische Sammlung der Gegend vorzufinden, fand aber leider weder die eine, noch die andere. Eine gewöhnliche Landmesserkarte, die man mir brachte, war so ungenügend und so ungenau, dass ich sogleich Fehler an ihr bemerkte, als ich sie mit der Natur verglich, und die wenigen Gesteinsproben, die man mir zeigte, waren durchaus nicht geeignet, ein zusammenhängendes Bild von der Geologie der Gegend zu geben.

Zunächst besuchte ich die am linken Ufer der Kamenka am Hütteuteich entblössten Profile. Am Südostrande desselben bildet ein dunkelgrauer, dichter Kalkstein (unterer Bergkalk) mit vielen grossen, schwarzen Feuersteinknollen 100 Fuss hohe Klippen. Seine dicken Schichten fallen unter einem Winkel von 40° hora 10 bis 11 NW. und streichen hora 4 SW. nach NO. Im Liegenden derselben tritt ein Wechsel von lockeren, grauen Sandsteinen und grauen Schieferthonen auf. Sie haben dasselbe Streichen und Fallen, wie der aufliegende Kalkstein, und die Kamenka durchschneidet sie in die Quere. Ganz in der Nähe von Kamenskoi, bei der über die Kamenka führenden Brücke, in der Entfernung einer halben Werst von dem erwähnten Kalksteine, treten unter den steil fallenden Sandsteinen und Schieferthonen groteske Felsen grauen, dichten Kalksteins hervor, an denen keine deutliche Schichtung zu erkennen ist. (Nach **Pander**'s Bestimmung sind sie devonischen Alters?) In eben diesen Kalksteinen liegen, eine Werst östlich von Kamenskoi, in der Nähe des Hospitals, die reichen Eisengruben. Grosse Stöcke von Brauneisenstein, der auch hier oft die Gestalt hohler Geoden hat, liegen an beiden Ufern der Kamenka auf einer, hora 4½ von SW. nach NO., also den genannten Gesteinen parallel streichenden Linie. Sowohl im Hangenden als im Liegenden dieser Stöcke sah ich graue, dichte Kalksteine anstehen, aber ein weisser, feuerfester Thon pflegt zwischen ihnen und den Erzmassen aufzutreten und immer etwas Sand und Bruchstücke von Kieselschiefer, Quarz und Kalkstein zu enthalten. Eine Breccie aus eben denselben Gesteinen soll gewöhnlich die Erzmasse von oben bedecken. Im Kamensker Bergrevier stehen auf solchen Eisenerzmassen 20 der Krone und 83, Privatleuten gehörige Gruben. Ich sah mir auch die Felsprofile am Isset an. Die bei Kamenskoi entblössten Sandsteine, Schieferthone und der Kalkstein streichen nach SW. an den Isset hinüber. Man kann sie gut beobachten, wenn man von Brodowa am linken Ufer flussaufwärts geht. Ihre Ausgehenden sind hier sehr verstürzt und zertrümmert. In ihrem Hangenden treten feste, breccienartige Sandsteine auf; sie enthalten scharfkantige Bruchstücke von Kieselschiefer, grünem und rothem Jaspis, schwarzgrauem Kalkstein und streichen hora 1 von NNO. — WSW. und fallen unter 30° hora 7 WNW.

Auf dieser Breccie liegt ein grauer, dichter Kalkstein, der unter 40° hora 5 SW. einfällt. Wir fanden keine Versteinerungen in ihm, aber dieselben Feuersteinknollen, wie im Kamensker Bergkalke. Durchschnittlich haben also die hier entblössten Schichten ein nord-südliches Streichen und einen Fallwinkel von etwa 35°.

Das erwähnte Bohrloch, SW. von Brodowa, ist im

Liegenden des eben beschriebenen Kalksteins in der Fortsetzung der bei Brodowa zu Tage gehenden Sandsteine angelegt. Vielleicht, sogar wahrscheinlich, bilden die an der Kamenka entblössten Sandsteine und Schieferthone eine nordöstliche Fortsetzung der weiter oben beschriebenen; es war mir jedoch wegen der grossen Unzuverlässigkeit der Karte nicht möglich, darüber völlige Gewissheit zu erlangen.

Zum Beweise, wie wenig konstant die Stellung der Gesteinsschichten dieses Terrains ist, mögen noch folgende Thatsachen dienen:

¼ Werst flussabwärts von Brodowa steht am rechten Ufer des Isset ein schwarzer Thonschiefer an, der hora 5 SW. nach NO. streicht und unter 80° hora 11 NNW. fällt. In seiner Nähe, flussaufwärts schiffend, sahen wir grauen, dichten Kalkstein unter einem Winkel von 30° hora 1½ NO. einfallen. Diesen Kalkstein, der nach Pander devonischen Alters sein soll, verfolgten wir bis an die Mündung der Kamenka und beobachteten an ihm ein Einfallen nach hora 3½ NO. unter einem Winkel von 30°. Er bildet hier an einer Stelle ein sogenanntes Thor, das lebhaft an das bekannte Prebischthor im böhmischen Antheile der sächsischen Schweiz erinnert. Um die geotektonischen Verhältnisse der Gesteine dieser Gegend noch genauer kennen zu lernen, besuchte ich die Ufer der Kamenka oberhalb der Kamensker Hütte bis zum Dorfe Cholmogorowa, das etwa 16 oder 18 Werst NW. von Kamenskoi liegt. Zwei Werst NW. von Kamenskoi geht an beiden Ufern dieses Flusses ein dichter, grauer Kalkstein mit abgerundeten Schichtenköpfen zu Tage. Südlich von dem Dorfe Nowosawodskaja sieht man ihn eine hohe steile Klippe am linken Ufer bilden, und seine Schichten fallen hier unter einem Winkel von circa 80° hora 11 NW. Dieser Klippe gegenüber, am rechten Ufer, bilden 1 bis 2 und 3 Fuss dicke und mit einander wechselnde graue Sandstein- und Schieferthonschichten einen steilen Abhang. Sie sind schwach gewölbt und fallen vom Kalksteine weg unter 30° hora 7 bis 11 NW., so dass ihre Ausgehenden ihm gegenüber stehen. Es hat das Ansehen, als wäre der Kalkstein von unten heraufgedrängt worden und habe den aufliegenden Sandsteinen und Schieferthonen die Wölbung gegeben. Am rechten Ufer sieht man den Kalkstein und die Sandsteine nahe beisammen, und hier sind die letzteren sehr steil gestellt und verworren. Sie fallen an einer Stelle sogar hora 10½ SO. gegen den Kalkstein ein und machen starke Windungen. Bei Nowosawodskaja sahen wir jenen malerischen, zuckerhutförmigen Felsen grauen, dichten, ungeschichteten Kalksteins aus der Thalsohle aufsteigen, dessen auch Andere schon erwähnt haben; 1½ Werst weiter nach NW. erscheint ein solcher Kalkstein zum letzten Male, und als wir in derselben Richtung noch weiter flussaufwärts gingen, trat eine Breccie auf, ganz ähnlich der am Isset beobachteten. Aber an der Kamenka waren ihre Schichten äusserst verworren; sie schienen hora 7½ SO. zu fallen und hora 1½ SW. nach NO. zu streichen. Bei Cholmogorowa, wo der Tschornaja-Bach in die Kamenka mündet, sahen wir noch dieselbe Breccie anstehen, nur waren hier die in grauem Sandstein eingebackenen, scharfkantigen Stücke von rothem Jaspis, grauem Kalkstein, weissem Quarz, schwarzem Feuerstein und Aphanitporphyr nicht selten von Faustgrösse. Unter dieser Breccie liegt ein feinkörniger, grauer Sandstein, der unter einem Winkel von 50° hora 7½ NW. einfällt und hora 1½ SW. nach NO. streicht, also genau wie die oben erwähnte feinere Breccie. Alle diese Angaben zeigen zur Genüge, dass die in dieser Gegend vorkommenden Schichten der Steinkohlen und der devonischen Periode nach ihrer Bildung gewaltige Störungen erfahren haben, und man hat nicht nöthig, die Ursache dieser Erscheinung weit zu suchen. Nicht nur in Kamenskoi selbst, zwischen dem Hüttenwerke und der Brücke über die Kamenka, sondern auch 3 Werst östlich von Kamenskoi und 7 westlich davon, treten Porphyre in breiten, von N. nach S. verlaufenden Zonen auf. Diese haben bei ihrem Hervortreten die Sedimentairschichten so vielfach verschoben und geknickt, dass deren Lagerung oft äusserst verworren erscheint. Und eben so ist es auch bei Suchoilog und bei Kitschigina an der Orenburger Militairlinie, wo die Bergkalkformation mit ihren Kohlenflötzen von Kuppen massiver Eruptivgesteine durchstossen und in Verwirrung gebracht sind. An keiner einzigen der drei genannten Örtlichkeiten wird man, so glaube ich, im Stande sein, ruhige Kohlenfelder von bedeutender Erstreckung, geschweige denn ganze Mulden oder Sättel aufzufinden, wie sie in der regelmässig gefältelten, aber von Eruptivgesteinen nicht belästigten Steinkohlenformation des westlichen Uralabhanges so häufig vorkommen.

Die oben angeführten Beobachtungen mögen es nun auch rechtfertigen, wenn ich sage, dass die Annahme eines Fallwinkels von nur 10° für die bei Brodowa erbohrten Steinkohlenlager nicht genügend begründet zu sein scheint. Um den Fallwinkel und die Richtung des Fallens genau zu bestimmen, hätte man in der Nähe des ersten und, mit diesem ein Dreieck bildend, noch zwei andere Bohrlöcher anlegen, oder doch mindestens aus den tiefliegenden Sandsteinschichten einen Cylinder herausschneiden müssen, an welchem der Fallwinkel der einzelnen Lagen zu sehen gewesen wäre, wie man das bei einer Bohrung im Donezgebirge gethan hat. Auch ein Schacht von grösserer Tiefe, als der Bohrschacht, hätte diese Frage entscheiden können.

Und wollte man, ohne solche Sicherheit zu haben, zum Abbau einer 350 Fuss tief liegenden Steinkohlenschicht von nur 4 Fuss Dicke schreiten, so würde das, meiner Ansicht nach, um so mehr ein gewagtes Unternehmen sein, als ja die erbohrten Schichten möglicherweise eben so verstört sind, wie die bei Suchoilog, und vielleicht einen unregelmässigen, den Betrieb erschwerenden Verlauf haben. In Suchoilog liegen die Schichten wenigstens nahe am Tage, und ihr Abbau ist nicht so kostspielig, als sie bei Brodowa werden würde. Aber der Transport der Kohle von Brodowa nach der Kamensker Hütte beträgt nur 3 bis 4 Werst; von Suchoilog aber das Fünfzehnfache dieser Entfernung.

Schlussbemerkungen.

Aus allen in diesem Berichte mitgetheilten Beobachtungen glaube ich folgende Schlüsse ziehen und folgende Vorschläge zur Entwickelung einer grösseren Kohlen- und Eisenproduktion an beiden Abhängen des Urals machen zu können.

1) Der Ostabhang. Die Kamensker Hütte wird zu ihrem Betriebe nach einigen Jahren der Steinkohle bedürfen, da ein Mangel an Holzkohle unvermeidlich eintreten muss. Man hat in Bezug auf dieses Hüttenwerk die Wahl zwischen zwei Dingen: entweder erweist sie sich als unnöthig und kann in Folge dessen geschlossen werden, oder ihre fernere Existenz und Thätigkeit wird für nothwendig und nützlich anerkannt, und in diesem Falle hat man sie mit Steinkohlen zu versorgen. Es wäre jedenfalls zu bedauern, wenn man so gute und so reichlich vorhandene Eisenerze, wie die Kamensker, unbenutzt liesse, um so mehr, als Russlands jüngste Eroberungen im Süden der Kirgisensteppe den Handel mit den sogenannten Kulturstaaten Westasiens vielleicht etwas beleben und mit andern Waaren auch den Absatz des Eisens in diese Länder vermehren könnten. Auch darf man nicht vergessen, dass Sibirien mit jedem Jahre mehr Eisen verlangt, und dass in Kamensk ein Theil dieses Bedarfs erzeugt und mit Vortheil in jenen Handel gebracht werden könnte.

Die Kohle von Suchoilog kostet in Kamenskoi $8\frac{1}{2}$ Kopeken das Pud, also etwas weniger als die niedrigste Sorte englischer Steinkohle in St. Petersburg; sie ist aber besserer Qualität als diese, und es könnten also in Kamenskoi, mit Ausnahme des Erzschmelzens, alle andern Feuerarbeiten mit der Suchoiloger Kohle ausgeführt werden.

Mag nun die Kamensker Hütte eingehen, oder weiter bestehen, so bleibt doch so viel gewiss, dass die Kohle von Suchoilog sehr bald zu Schmiedearbeiten und zum Heizen wird verlangt werden, und man sorge deshalb dafür, dass diese Lagerstätte nicht wie jetzt unbenutzt bleibe, sondern verwerthet werde. — Die bei Brodowa begonnenen Untersuchungen wären aber jedenfalls fortzusetzen. Ich halte es für nothwendig, in der oben angegebenen Weise mittelst zweier neuen, bis in 350 Fuss Tiefe zu treibenden Bohrlöcher die Lage der Gesteinsschichten genau und damit auch den Punkt zu bestimmen, wo man mit einem Schachte bis auf die Flötze niederzugehen hätte. Auch halte ich es für nützlich, das zweite von Grammatschikow ausgeführte, aber nur 166 Fuss tiefe Bohrloch bis in grössere Tiefe fortzusetzen, da dasselbe möglicherweise zur Entdeckung guter Flötze führen könnte, und da der Bohrplatz nicht weit von der Hütte und auf einer Höhe liegt, von welcher herab die geförderte Kohle leicht nach der im Thale liegenden Hütte transportirt werden könnte.

Die Steinkohlenlager des Kamensker Reviers und auch die bei Kitschigina und an andern Orten des Orenburger Kosakenlandes werden wegen des bedeutenden Landtransports bis Jekaterinburg und Slatoust und wegen anderer oben erwähnter Ursachen, niemals eine Bedeutung für diese Orte erhalten. Für beide Orte muss die Kohle am Westabhange und nicht am Ostabhange des Gebirges gesucht werden; für Jekaterinburg zwischen der Tschussowaja und der Station Grobowa, für Slatoust am Flusse Ai, da wo dieser den Bergkalk durchschneidet.

2) Der Westabhang. Hier bedürfen der Steinkohle die Hüttenwerke: Alexandrowsk, Kynowsk, Wotkinsk, die neu erbauten Werke Kamskoi und die Kanonengiessereien bei Perm; sodann Nishne Serginsk, Satkinsk, Slatoust, Kussinsk; endlich auch die 300 Dampfböte der Wolga. Es ist nicht zu weit gegriffen, wenn man den einstigen Bedarf für alle diese Werke und für die Dampfböte zu 35 Millionen Pud Steinkohlen jährlich annimmt.

Will man diesem Bedarf, der nach 6 bis 8 Jahren sicherlich schon dringend eintreten wird, genügen, so ist es selbstverständlich, dass die Kohle aus der am Westfusse des Urals verbreiteten Steinkohlenformation beschafft werden müsse. Und da werden die der Tschussowaja und der Kama zunächst gelegenen Lagerstätten immer den Vorzug vor den entfernteren haben.

Die Kama und die Tschussowaja sind diejenigen Ströme, welche schliesslich alle Gewässer aufnehmen, auf welchen die Hüttenprodukte des Urals nach Europa transportirt werden. Von der Wischera (Wilwa, Jaiwa, Koswa) bis zur Tschussowaja fallen alle auf dem Ural entspringenden Flüsse von Osten in die Kama. Aber vor ihrem Einfluss in die Kama nimmt die Tschussowaja von Süden her die Sylva auf. So führen also 6 bis 7 Wasserstrassen, die alle zum mindesten während der Frühlingsfluthen schiffbar sind, nach Perm. Perm ist daher der natürliche Sammelpunkt für die Uralprodukte, die von hier aus ungehindert nach der Wolga gehen können.

Die zwischen Sarapul und Jelabuga in die Kama fallende Belaja nimmt von Osten her die Ufa und diese den Ai, Jurusen, Sim auf. Alle Hütten des südlichen Urals verschiffen ihre Produkte auf den Frühlingsfluthen dieser Flüsse, und alle diese Flüsse, die Kama allein ausgenommen, durchströmen in ihren oberen Läufen die am Westabhange des Urals vom höchsten Norden bis in die Kirgisensteppe kontinuirlich fortsetzende kohlenführende Formation. Diese Kohlenformation liefert aber bereits an mehreren Orten aus 12 bis 15 Fuss mächtigen Steinkohlenlagern (Alexandrowsk, Kiselowsk, Koswa, Waschkur, Kynowsk) eine Kohle guter Qualität.

Wenn man hinzufügt, dass diese Kohlen überall, wo man sie aufgeschlossen hat, von guten Eisenerzen begleitet erscheinen, so darf man die zuversichtliche Hoffnung hegen, hier mit der Zeit einen lebhaften Betrieb zu sehen, der das östliche Russland mit Steinkohlen, Eisen und Maschinen aller Art wird versorgen können. Fragt man sich, in welcher Gegend dieser berg- und hüttenmännische Betrieb zuerst in Aufschwung gebracht werden könnte, und wo man, vorzugsweise vor anderen Punkten, nach neuen Kohlenlagern zu suchen hätte, so weisen wir auf die Lunja, den Kisel und die Koswa. Hier sind Steinkohlen und ergiebige Eisenerze in grossen Mengen durch Bergbau bereits aufgeschlossen und zugänglich gemacht, auf einer 70 Werst langen Zone. Nur eines Schienenweges von 83 bis 90 Werst Länge von dieser reichen Zone bis an die Kama bedarf es, um 6 bis 7 Millionen Pud Steinkohle, welche die bereits vorhandenen Gruben liefern können, an die Consumtionsorte zu schaffen. Um in jener Zone die Punkte mit Sicherheit bestimmen zu können, an denen man neue Kohlen- und Eisenlager auffinden kann, wäre es nothwendig, dieselbe geodätisch-geologisch aufzunehmen und zu kartiren. Dasselbe müsste mit der Tschussowaja, so weit sie durch die Kohlenformation fliesst, und mit ihren östlichen Zuflüssen geschehen.

Dies ist um so wichtiger, als die Tschussowaja, wie Seliwanow's Versuche gezeigt haben, bis in den Spätsommer hinein von ihrer Mündung in die Kama bis in die Gegend von Demidowskaja Utka hinauf schiffbar ist, so dass hier ein Transport der Steinkohle zu Wasser fast den ganzen Sommer hindurch stattfinden könnte.

In Ilimskaja und in Kynowskoi müssen die Schürfungen energisch fortgesetzt werden. Um aber diese und alle andern Nachsuchungen nach Steinkohle und Erzen und die geologisch-geodätischen Aufnahmen richtig leiten zu können, genügt es nicht, wie bisher, von Zeit zu Zeit einen Geologen an den Ural zu schicken, sondern es ist unumgänglich nöthig, dass mindestens zwei, auch mit paläontologischen Kenntnissen ausgerüstete Geologen beständig zu diesen Zwecken am Ural leben und dem Oberberghauptmann zur Disposition gestellt werden. Diese Ingenieure müssten dann aber auch nicht zu andern, sondern nur zu den erwähnten Arbeiten verwendet werden. Geschieht das nicht, so kann man auch auf gute Erfolge nicht rechnen.

Ein wichtiger Schritt in der besprochenen Angelegenheit ist bereits durch Hrn. Möller geschehen. Derselbe hat nicht nur eine gute geologische Karte des Kynowsker Bergreviers angefertigt, sondern auch eine Karte vorbereitet, auf welcher der Verlauf der am Westabhange des Urals verbreiteten Kohlenformation umständlicher und richtiger angegeben ist, als auf den früheren Karten. Die Vollendung und das baldige Erscheinen dieser Karte wäre sehr zu wünschen.

Mineralogische Notiz, von Nikolas v. Kokscharow. (Lu le 1 novembre 1866.)

In dieser kurzen Notiz sind einige neue Beobachtungen, russische Mineralien betreffend, zusammengestellt, welche ich diesen Sommer, als ich das Glück hatte, Seine Kaiserliche Hoheit den Herzog Nikolas von Leuchtenberg auf einer Reise im Ural zu begleiten, sammelte.

1. Chalkophyllit.

(Kupferglimmer.)

Bis jetzt war in Russland der Chalkophyllit noch nicht bekannt. Ich entdeckte das Mineral in Nischne-Tagilsk unter Stücken, die aus der Grube Medno-Rudjansk stammten. Dieser Chalkophyllit kommt in seinem Äusseren ganz dem von Cornwall gleich; er findet sich in schönen durchsichtigen Krystallen, die zu Drusen zusammengehäuft und auf Malachitschalen aufgewachsen sind, welche gewöhnlich die Wände der Höhlungen zugleich mit Rothkupfererz u. s. w. bekleiden. Seine Farbe ist spangrün, in das Smaragdgrüne übergehend; die Krystalle sind tafelförmig, klein und so dünn, dass, ausser den sehr entwickelten Flächen des basischen Pinakoids oP (die breite Fläche der Tafeln und die der deutlichen Spaltbarkeit), die Flächen der anderen Formen kaum wahrnehmbar sind.

Der Chalkophyllit kommt in den Gruben von Nischne-Tagilsk sehr selten vor.

2. Kupfferit.

Vor einigen Jahren stellte ich der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg einen Krystall vor, der in einer aus körnigem Kalkspath und Graphit bestehenden Masse eingewachsen war, aus Transbaikalien stammte und sich besonders durch seine Farbe auszeichnete, die sich *in nichts* von der des Smaragds unterschied. Dieses smaragdgrüne Mineral ergab sich nach meinen Untersuchungen als eine neue Species des Amphibols (Hornblende), weshalb ich für dasselbe den Namen «Kupfferit» vorschlug, zu Ehren des verstorbenen berühmten Krystallographen und Physikers Adolph von Kupffer. Bisher veröffentlichte ich jedoch keine weitere Beschreibung des Kupfferits und zwar aus zwei Gründen: erstens, weil ich hoffte, zur ausführlichen Untersuchung, noch in den Besitz einer grösseren Menge dieses Minerals zu gelangen, und zweitens, weil mein hochverehrter College Abich damals einigen Anstand nahm, dem Minerale einen neuen Namen zu geben, da er in demselben den *Smaragdit* zu sehen glaubte. Was nun den letzten Grund anbetrifft, so konnte man auf keinen Fall mein Mineral für einen Smaragdit annehmen, weil Haidinger[1]) schon vor langer Zeit bewiesen hatte, dass der Saussure'sche Smaragdit kein für sich bestehendes Mineral, sondern eine Verwachsung von zwei verschiedenen Mineralien ist, nämlich: Pyroxen und Amphibol. Haidinger beginnt seine ausführliche Abhandlung mit folgenden Worten:

«Es ist meine Absicht, in der gegenwärtigen Ab-
«handlung das Resultat einer Reihe von Untersuchun-
«gen mitzutheilen, aus denen hervorgeht, dass das
«Mineral, welches Saussure zuerst mit dem Namen
«*Smaragdit* bezeichnete, keineswegs eine eigenthüm-
«liche Art, sondern eine Zusammensetzung von ge-
«wissen Varietäten zweier verschiedenen Arten ist,
«nämlich des *paratomen* und des *hemi-prismatischen*
«*Augit-Spathes* u. s. w.»

Da nun Lelièvre und Vauquelin in dem sogenannten Smaragdit Chrom (0,4 bis 7,5%) gefunden haben, und da der Kupfferit sich ebenfalls durch seinen Chromgehalt auszeichnet, so folgt daraus, dass der Smaragdit aus chromhaltigem Amphibol oder *Kupfferit* und aus chromhaltigem Pyroxen oder *Lawrowit* besteht[2]). Aus allem Gesagten geht also hervor, dass ich nicht ganz ohne Grund dem transbaikalischen

---

[1]) Gilbert's Annalen, 1823, Bd. LXXV, S. 367.

[2]) In Russland, und zwar in Transbaikalien, kommt ein *besonderer* Pyroxen (der in der Pyroxen-Gruppe dieselbe Rolle spielt, wie der Kupfferit in der Amphibol-Gruppe) von schöner grüner Farbe vor, den ich weiter unten kurz unter dem Namen «Lawrowit» beschreibe.

Mineral eine neue Benennung gab; derselbe Grund hat schon oft Veranlassung zur besonderen Benennung vieler Arten bekannter Mineralien gegeben, wie z. B. Uwarowit — Abänderung des chromhaltigen Granats, Lepolith, Amphodelith, Tankit u. a. — Abänderungen des Anorthits u. s. w.

Obgleich ich bis jetzt noch nichts über den Kupfferit geschrieben habe, so hat der von mir damals vorgeschlagene Name doch schon Eingang in die Wissenschaft gefunden, indem bei der Veröffentlichung einer Analyse des uralischen chromhaltigen Amphibols Hermann denselben unter den Namen Kupfferit anführt.

Bisher war der Kupfferit in Russland nur in Transbaikalien und im Ilmengebirge (Ural) bekannt; in diesem Sommer bestimmte ich ihn aber ebenfalls nach den Exemplaren, die unlängst im körnigen Kalkspath im Lande der uralischen Kosaken (in der Nähe des Flusses Sanarka, in den Goldwäschen des Baron Kotz) gefunden worden waren. Eine kurze Beschreibung des Kupfferits aus den drei erwähnten Fundorten folgt weiter unten.

a) Kupfferit aus Transbaikalien.

Hier kommt der Kupfferit in Krystallen (ungefähr 12 Millim. Länge und ungefähr 6 Millim. Breite) vor, die im grobkörnigen Kalkspath zusammen mit eingesprengtem Graphit eingewachsen sind. Die Krystalle sind stark durchscheinend, haben eine sehr schöne smaragdgrüne Farbe, die sich kaum von der des Smaragds unterscheidet; dieselbe hängt vom Chrom ab, dessen Gegenwart A. v. Volborth auf meine Bitte durch einige Löthrohrversuche unbestreitbar bewiesen hat. Krystallform — rhombisches Prisma, dessen Winkel, nach meinen annähernden Messungen, mit dem gewöhnlichen Reflexionsgoniometer = 124° 30′ ist, folglich der Winkel des Amphibols (Hornblende). Leider waren die bis jetzt in meinen Besitz gelangten Kupfferitkrystalle immer mit abgebrochenen Enden. Härte = 5,5. Spaltbarkeit parallel den Flächen des Prismas. Glasglanz.

b) Kupfferit aus dem Lande der uralischen Kosaken.

Hier findet man den Kupfferit, wie schon oben erwähnt wurde, in den Goldseifen des Baron Kotz. Das Mineral kommt in ziemlich grossen Krystallen (ungefähr 15 Millim. und mehr) in weissem grobkörnigem Kalkspathe eingewachsen vor. Die Krystalle bieten die Form eines rhombischen Prismas dar, doch leider sind alle mit abgebrochenen Enden. Farbe smaragdgrün, etwas gelblich; dieselbe ist aber weniger intensiv und schön, als die des Kupfferits von Transbaikalien; sie gleicht indessen doch so sehr der des Smaragds, dass die mir übergebenen Exemplare, nach denen ich das Mineral bestimmte, den Namen Smaragd führten.

c) Kupfferit aus dem Ilmengebirge.

Der Kupfferit aus diesem Fundorte ist zuerst von R. Hermann beschrieben worden, nach Exemplaren, die er zur Untersuchung von K. Romanowsky erhalten hatte[3]). Das Mineral kommt in Granit eingewachsen vor, bildet Aggregate, die aus unter sich verwachsenen prismatischen Krystallen bestehen. Nach Hermann's Messung ist der Winkel des Prismas = 124° 15′. Spaltbarkeit parallel den Flächen des Prismas. Im frischen Zustande besitzen die Krystalle eine angenehme smaragdgrüne Farbe, die sich jedoch beim Zutritt der Luft leicht verändert und bräunlich wird. In dünnen Blättchen durchsichtig. Glasglanz. Nach Hermann ist die chemische Zusammensetzung folgende:

Kieselsäure	57,46
Chromoxyd	1,21
Nickeloxyd	0,65
Eisenoxydul	6,05
Kalk	2,93
Talkerde	30,88
Alkalien	Spuren
Glühverlust	0,81
	99,99

3. Lawrowit.

Dieses Mineral findet sich am Flusse Sljudjanka in Transbaikalien und war seit langer Zeit in den St. Petersburger Sammlungen unter dem Namen Vanadin-Augit bekannt[4]). Es kommt in Transbaikalien theils in einer Masse (die aus grobkörnigem, mit Quarz gemischtem Kalkspath besteht) eingesprengt vor, theils auch in kleinen undeutlichen Krystallen. Seine Farbe ist schön smaragdgrün, in das Grasgrüne übergehend. Einige

---

[3]) Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou, 1862, tome XXXV, № III, p. 243.

[4]) Vergl. mein Werk «Materialien zur Mineralogie Russlands», 1862, Bd. IV, S. 281.

Stückchen zeigen eine deutliche Spaltbarkeit, parallel den Flächen des rhombischen Prismas 87° 7′ (folglich das Prisma des Pyroxen); sie zeigen auch die wohlbekannten Zusammensetzungsflächen nach der Richtung des basischen Pinakoids oP. Durch seine besonders ausgezeichnete schöne Farbe verhält sich das Mineral eben so zum Pyroxen, wie der Kupfferit zum Amphibol, der Uwarowit zum Granat u. s. w., weshalb ich für dasselbe den Namen *Lawrowit* vorschlage, zu Ehren des wirklichen Ehrenmitgliedes der Kaiserlichen Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg, N. v. Lawrow. Ich schmeichle mir mit der Hoffnung, dass dieser Name besonders im jetzigen Augenblick, wo die Feier des 50jährigen Jubiläums der Kaiserlichen Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg herannaht, um so mehr mit Wohlwollen von den Mineralogen aufgenommen werden wird, als N. v. Lawrow nicht allein eines der eifrigsten Mitglieder, sondern auch noch der einzige am Leben gebliebene Stifter der erwähnten Gesellschaft ist.

Auf meine Bitte hat Hr. N. v. Kulibin eine annähernde qualitative Analyse an dem Lawrowit vollzogen und mir die Resultate derselben in folgendem Briefe mitgetheilt:

«Durch die gütige Vermittelung des Hrn. v. Nefediew erhielt ich eine kleine Menge des Lawrowits. «Leider konnte ich mich nur auf eine annähernde «qualitative Analyse des Minerals beschränken; die«selbe ergab: Kieselsäure, etwas Thonerde und Ei«sen, Kalkerde, Magnesia und Spuren von Mangan (ich «weiss nicht, ob es Alkalien enthält, denn ich habe «darüber keine Untersuchungen angestellt). Die grüne «Farbe des Minerals hängt aber nicht vom Chrom, «sondern vom *Vanadin* ab. Ich habe nicht ermitteln «können, wer den Namen Vanadin-Augit gegeben hat.»

4. Platin.

In den Platinwäschen von Nischne-Tagilsk kommen zuweilen Klumpen von Platin vor, die einen so starken *polaren Magnetismus* besitzen, dass sie in dieser Hinsicht die stärksten natürlichen Magnete des Berges Blagodat weit übertreffen. Im Ural wird im Allgemeinen die Trennung der Eisentheile vom gewonnenen Golde vermittelst eines starken natürlichen Magnets hervorgebracht; um also auf annähernde Weise die Kräfte dieser beiden Substanzen zu vergleichen, verwandte ich zu diesem Zwecke ein solches magnetisches Stück Platin und beobachtete dabei, dass, nachdem der gewöhnliche Magnet schon nicht mehr im Stande war zu wirken, das Stück Platin indessen doch noch eine ziemlich grosse Menge der Eisentheile herauszog. Legt man ein solches Stück Platin unter Eisenspähne, so zieht es von denselben so viel an sich, dass es ganz unter denselben verschwindet und dann nur mit Mühe von ihnen zu befreien ist. Ein solches seltenes bemerkenswerthes Stück Platin findet sich jetzt in der Sammlung Seiner Kaiserlichen Hoheit des Herzogs Nikolas von Leuchtenberg, Präsidenten der Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg.

Ausgang der zur Aufsuchung und Bergung eines Mammuths ausgerüsteten Expedition. Brief des Mag. Fr. Schmidt, mit einem Vor- und Nachwort von Dr. Leop. v. Schrenck. (Lu le 15 novembre 1866.)

Um den nachstehenden, uns mit dem Ausgang der Mammuth-Expedition bekannt machenden Bericht unseres Reisenden mit den früheren, durch Hrn. von Baer (der gegenwärtig sich im Auslande befindet) im Bulletin der Akademie veröffentlichten zu verknüpfen, erlaube ich mir, demselben ein paar Worte vorauszuschicken. Nachdem Hr. Mag. Schmidt die Lagerstätte des Mammuths am 26. April (8. Mai) aufgesucht, dieselbe aber von so mächtigen Schneemassen bedeckt gefunden hatte, dass an ein sofortiges Nachgraben nicht zu denken war, beschloss er im Juli wiederzukommen und forderte zu dem Zwecke den Juraken-Ältesten Wysso auf, ihm zum Prokopius-Tage, d. i. zum 8. (20.) d. M., Rennthiere an das Cap Maksimov am Jenissei zu schicken*). In einem von dem Handelsplatz bei den Bröchov'schen Inseln in $70\frac{1}{2}°$ n. B. am 10. (22.) Juli datirten Briefe meldete uns darauf der Reisende, dass er von den Juraken Wysso und Nalutai (den Findern des Mammuths) die Zusage, ihn am besagten Tage mit 10 Rennthierschlitten am Cap Maksimov erwarten zu wollen, erhalten habe, und dass seine Abreise sich zwar durch die Abwesenheit des getauften Juraken Nikolai, der als Dollmetscher bei der Expedition dienen sollte, etwas verzögert habe, jedoch in ein paar Tagen sicherlich erfolgen werde. Seitdem hatten wir keine Nachrichten über den ferneren Verlauf der Expedition, bis am 14. (26.) October Se. Erlaucht der Hr. Präsident der Akademie, Graf Lütke, von dem Civilgouverneur in Krassnojarsk, Hrn. Samjatnin, ein Telegramm folgenden Inhalts erhielt: «Aus dem Dorfe Dudino im Turuchansker Gebiet meldet mir der Mag. Schmidt, dass er die Knochen des Mammuths nicht am Tas-Busen, sondern an der oberen Gyda, etwa 100 Werst vom Jenissei entfernt, gefunden habe. Die Knochen liegen durcheinander in einer Süsswasserschicht. Aus der gefrorenen Erde sind 20 Knochen, Stücke verdorbener Haut und ein Haufen looser Haare ausgegraben, desgleichen am Fusse des Abhanges eine Menge alter Knochen gefunden worden, die gegenwärtig im Kronsmagazin auf Tolstoinoss aufbewahrt werden.» Dieses Telegramm wurde seiner Zeit in den hiesigen Tagesblättern bekannt gemacht. Ward uns nun damit auch das Endergebniss der Expedition der Hauptsache nach bekannt und mussten wir namentlich die Hoffnung, etwas über den Mageninhalt und die Weichtheile des Mammuths zu erfahren, definitiv aufgeben, so sahen wir doch dem ausführlichen Bericht des Reisenden über diesen letzten, den eigentlichen Zweck der Expedition betreffenden Theil seiner Reise mit Spannung entgegen. Der nachstehende Brief enthält nun diesen Bericht.

---

*) S. Bullet. de l'Acad. Imp. des Sc. de St. Pétersb. T. X, pag. 522; Mél. biolog. T. VI, p. 55.

Dudino, den 18. (30.) August 1866.

So eben bin ich vom Mammuth zurückgekehrt und fertige von hier einen Expressen nach Turuchansk mit dem Bericht über den Ausgang der Expedition ab. Wie ich schon in meinem letzten Briefe geschrieben, machte ich mich am 12. (24.) Juli von den Bröchovschen Inseln auf und landete am 13. (25.) Abends am linken Ufer des Jenissei bei dem verfallenen Simowje Derjabinskoje (etwa 40 Werst nach W. vom Dampfschiffhafen), wo am nächsten Tage, dem 14. (26.) Juli, versprochenermaassen auch der Jurak Wysso erschien, mit dessen Rennthieren wir am 17. (29.) zum Mammuthplatz am Jambu-See an der oberen Gyda aufbrachen. Dort langten wir am 22. Juli (3. Aug.) Abends glücklich an und fanden 5 kleine Juraken-Tschum's vor, die dem Fischfang oblagen. Nalutai, der Entdecker des Mammuths, bewohnte einen dieser Tschum's (diese Benennung bezieht sich sowohl auf das Zelt, als auch auf die darin Wohnenden), gerade über dem Mammuthabhang, und diesen Tschum bezogen auch wir für eine Zeit von 10 Tagen bis zum 1. (13.) August, während welcher Zeit wir mit Nachgrabungen beschäftigt waren. Wir waren in Allem 4 Mann: der jüngere Lopatin — ein guter Photograph, der mehrere Tundra-Ansichten und auch den Mammuthabhang aufgenommen hat — ich, mein Turuchansker Kosak und der getaufte Jurak Nikolai, ein guter Dollmetscher und vortrefflicher Arbeiter. Wir nahmen auch dortige Juraken zur Arbeit an, doch taugten sie wenig dazu und waren nur zur leichterem Werke, wie zum Ausgraben von Schnee und lockerer Erde, zu gebrauchen; die Hauptarbeit mit der Keilhaue übernahmen der Kosak Troïtzki und Nikolai, und beide haben diese 10 Tage über tüchtig gearbeitet und manches Brauchbare zu Tage gefördert. Wie ich erwartet hatte, war die Mammuthschlucht bei unserer Ankunft noch zum grössten Theil von Schnee erfüllt; waren wir doch auf der Tundra noch vielfach, namentlich in engen Schluchten, über schneebedeckte Stellen gefahren, die von unserem Führer Wysso, um es den Rennthieren leichter zu machen, eifrig aufgesucht wurden.

Die Schlucht selbst, in der das Mammuth zum Vorschein gekommen, ist ein von W. nach O. laufender Wasserriss von etwa 200 Schritt Länge, der in den Nelgato-See, einen Theil des grösseren Sees Jambu, mündet. Der nach S. gewandte Abhang der Schlucht war bis zum Grunde, etwa 5 Faden tief, aufgethaut, der nach N. gewandte hingegen noch von einer etwa 3 Faden mächtigen Schneemasse bedeckt, die mit ihrem oberen Theile auch noch die Schicht, in der die Mammuthreste zum Vorschein gekommen waren, bedeckte. Unsere erste Arbeit war, den Theil des Abhanges, an dem die Knochen und die Haut zum Vorschein gekommen waren, von Schnee und Eis zu reinigen. Zu diesem Zweck entblössten wir zunächst den Abhang auf 1 Faden Tiefe und etwa 3 Faden Breite. Nachdem wir das Eis entfernt hatten, übersahen wir das Feld, auf welchem im vorigen Sommer die Juraken und Kaschkarow gearbeitet hatten. Eine Plattform von etwa ½ Faden Tiefe und 1½ Faden Breite war blosgelegt, auf deren Grunde das vielbesprochene Hautstück gelegen hatte, von welchem auch wir noch einige Fetzen aus dem gefrorenen Erdreich herausarbeiteten. Ich sage gelegen, denn Nalutai, der Entdecker des Mammuths, legte sich bei der Frage, wie das Hautstück gelegen, platt auf den Schnee nieder. Etwas höher hatte der Kopf gelegen, der leider bei den Jurakischen Nachgrabungen zertrümmert worden ist; nur einen Theil des Oberkiefers mit den Alveolen der Stosszähne habe ich im April mitbringen können. Es hat nur ein Hautstück gegeben von im Ganzen etwa $^1/_2$ Quadratfaden Oberfläche, dessen Haupttheil ich von Sotnikow erhalten habe; ein anderes Stück, das Kaschkarow im verflossenen Herbst ausgegraben hatte und das ich im Frühjahr erhielt, zeigt an derjenigen Seite, wo es abgeschnitten worden, dass es nur ein kleinerer, in der Erde zurückgebliebener Theil des schon vor 2 Jahren gewonnenen grösseren Lappens ist. Dieses kleinere Stück hat etwa 3 Quadratfuss Oberfläche. Wir haben nur kleine Fetzen von $^1/_4$ bis $^1/_2$ Quadratfuss an derselben Stelle gefunden. Beim Reinigen des Schauplatzes der vorigjährigen Arbeiten fanden wir noch einige wohlerhaltene Wirbel. Mehrere andere Wirbel und Rippenstücke kamen einige Tage später beim Aufthauen eines anfangs noch schneebedeckten kleinen Hügels zum Vorschein. Diese waren schon ganz morsch und zum Theil bemoost. Bei dieser Gelegenheit erzählte mir Nalutai die ausführliche Entdeckungsgeschichte des Mammuths, die ich hier gleich mittheile und die den Beweis giebt, dass die ersten Spuren unseres Skelets sich schon vor mindestens 10 Jahren gezeigt haben. Auch ersieht man aus derselben, dass Maksimow's Bericht, wie ihn Guläjew mitgetheilt hat, da er sich durchweg nur auf Hörensagen gründet, noch ziemlich weit von der Wahrheit entfernt ist. Nichtsdestoweniger hat er zur Entdeckung des Skelets geführt.

Die Seen Nélgato und Jambu an der oberen Gyda werden schon lange von Obdorsker Juraken zur Sommerzeit des Fischfangs wegen besucht. Es sind immer die nämlichen Jurakenfamilien, die, altem Herkommen gemäss, allsommerlich ihre bestimmten Plätze aufsuchen. So hatte auch schon der Vater Nalutai's vor mindestens 10 Jahren hier gefischt und dabei den einen Stosszahn des Mammuths entdeckt. Beim Ausgraben desselben (der frei lag) waren die morschen Wirbel zu Tage gekommen, die ich jetzt auf dem erwähnten kleinen Hügel fand, wo sie schon Jahre lang gelegen haben. Viel später, und zwar vor 2 Jahren, fand Nalutai, in Folge weiteren Abstürzens des Erdreichs, den zweiten Stosszahn und zugleich den Kopf (wie er behauptet, nicht im Zusammenhang mit dem Horn, doch vermuthe ich, dass er bei dieser Aussage sich nicht genau an die Wahrheit hielt, aus Furcht, für das Zertrümmern des Kopfes verantwortlich gemacht zu werden) und das freiliegende Hautstück. Stosszahn und Hautstück kamen in den Besitz Kaschkarow's, der jeden Herbst Handelsreisen zu den in der Tundra zerstreuten Juraken macht, bevor sie nach Obdorsk abziehen. Später gelangte das Hautstück zu Sotnikow, der, mit der ausgesetzten Prämie der Akademie bekannt, Kaschkarow veranlasste, im vorigen Herbst genauere Nachforschungen anzustellen, über die ich schon früher berichtet habe. Unterdessen hatten im vorigen Sommer Wysso, der auch in der Nähe seinen Sommeraufenthalt zu nehmen pflegt, und andere Juraken, die Nalutai nicht glaubten, dass das erste Horn schon lange ausgegraben sei, wiederholentlich im Erdreich gewühlt und den Abhang mit warmem Wasser begossen, dabei aber weiter nichts als die allendliche Zerstörung des Schädels erreicht und einige Knochen zu Tage gefördert, die ich zum Theil im Frühling, zum Theil jetzt wieder aufgefunden habe. Von den ältesten, von selbst zum Vorschein gekommenen Knochen habe ich einige, halb im Schlamm eingespülte Beinknochen im Grunde des Thales gefunden; andere müssen noch unter dem Schnee und Eise liegen, das in dieser Schlucht wie in mehreren ähnlichen hiesiger Gegend nur in besonders warmen Sommern aufthaut. Dieser Sommer gehört zu den kältesten, deren man sich erinnert. Zu Anfang des August habe ich in vielen Schluchten noch alten Schnee gesehen, und zweimal schon ist frischer Schnee gefallen, der bis jetzt freilich wieder weggethaut ist. Da wir unmöglich allen Schnee in der Schlucht aufgraben konnten, habe ich Nalutai eingeschärft, alle alten Knochen, die er noch im Grunde der Schlucht finden sollte, aufzubewahren und sie Kaschkarow bei seiner Ankunft zu Anfang des September zu übergeben. Kaschkarow selbst, dem ich unsere Instrumente, Schaufeln und Keilhauen übergeben habe, wollte nochmals nachgraben und zusehen, ob er nicht noch eine Nachlese zu den bereits von uns gefundenen Knochen halten könne.

Doch ich kehre zu unseren eigenen Arbeiten zurück.

Nachdem wir den Abhang, an dem das Skelet zum Vorschein gekommen war, von Schnee und Eis gereinigt, gruben wir noch ein tiefes Loch in den Schnee für das abzugrabende Erdreich und stellten dann durch vertikales Abgraben des Abhanges von oben ein reines Profil dar, in dessen unterster Schicht alle Knochen, alte und neue, enthalten waren. Das Profil war etwa 2 Faden hoch und 3 Faden breit und bestand aus braunem Lehm, der mit mehrfachen, von Vegetationsresten erfüllten, dünnen, schwarzen Schichten abwechselte. Die erwähnte unterste Mammuthschicht war etwa 3 Fuss mächtig und vielfach von dünnen, bogenförmig verlaufenden Schnüren der eben erwähnten Vegetationsreste durchzogen. Diese bestanden aus Wassermoosen, Bruchstücken von Zweigen, Wurzeln und Blättern, sämmtlich von den nämlichen nordischen *Salix*-Arten, die noch jetzt in der umliegenden Tundra vorkommen, und seltenen, 2—3 Zoll langen Lärchenholzbruchstücken. Stämmiges Noahholz habe ich auf der Tundra des linken Ufers nirgends gefunden, während es doch am rechten Ufer auf der Höhe nicht selten ist. Es war augenscheinlich, dass das Mammuth schon in einem sehr mangelhaften Zustande an diesem seinem jetzigen Platze eingeschlämmt worden ist. Jedenfalls ist es nicht lebend hier versunken, da die Knochen ohne Ordnung, doch aber nahe bei einander in der nämlichen Süsswasserschicht beisammen lagen. Wahrscheinlich hat die Einschlämmung lange gedauert und so ein Theil der Haut, der zuerst bedeckt wurde, sich noch erhalten, während die oben liegenden Knochen später durch Eis u. dgl. durcheinander gewühlt worden sind. Aussicht auf den Mageninhalt war unter solchen Umständen durchaus keine vorhanden, und habe ich auch kein Anzeichen davon gefunden. Für die Heimath des Mammuths bietet der gegenwärtige Fund nichts Entscheidendes dar: das Thier kann sowohl in der Nähe gelebt, als aus der Ferne angeschwemmt worden sein. Jedenfalls ist es nicht lebend an seinen jetzigen Ort gekommen. Es scheint jung gewesen zu sein, da jederseits im Kiefer nur ein Zahn vorhanden ist. Die nächste Schicht unter dem Mammuth enthielt neben Holzresten schon Bruchstücke von subfossilen Meeresmuscheln und bestand aus einem mehr bläulichen Thon, der in allen Abstürzen am See und in der umliegenden Tundra in den unteren Schichten zu Tage ausgeht und auch fast überall Bruchstücke von den erwähnten Meeresmuscheln enthält. An höheren Stellen der Tundra reicht dieser Meeresthon bis zur Oberfläche, und es sind eben nur Senkungen und ehemalige Niederungen, die von neueren Süsswasserschichten eingenommen werden, welche sich nach Rückzug des Meeres aus hiesiger Gegend gebildet haben. Diese Süsswasserschichten nun scheinen vorzüglich die Mammuthreste zu umschliessen.

Bei unseren Nachgrabungen, auf die ich wieder zurückkomme, stiessen wir zuerst auf einen Oberarmknochen, der mit seinem Schultergelenk nach vorn lag. Als er herausgearbeitet war, kamen neben ihm drei Rippen und hinter ihm mehrere kleine Fussknochen und eine Fibula zum Vorschein. Später erschien hinter diesen ein Schulterblatt und einige Fuss weiter links der wohlerhaltene Unterkiefer, den ich nebst den kleinen Fussknochen mit mir führe. Hinter dem Unterkiefer gruben wir später noch den anderen (zerbrochenen) Oberarmknochen aus. Hinter dem Schulterblatt erschien in den letzten Tagen unseres Aufenthalts noch ein ganzer Haufen Haare, sowohl Borsten als weiche Haare. Erstere waren roth oder fast schwarz, letztere hellgrau. Stellenweise hingen die Haare noch in Lappen zusammen und liessen an ihrem Grunde noch eine feine Epidermis erkennen, die von den Haarwurzeln durchbohrt wurde. Wirkliche Hautstücke mit Haaren haben wir nicht gefunden, wie denn auch dem Sotnikow'schen Hautstück nur durch einen Irrthum von Maksimow Haare zugeschrieben wurden. Spuren von Haaren waren noch bis zuletzt sichtbar, als wir die Arbeit wegen völliger Abstumpfung unserer Keilhauen aufgaben. Knochen kamen nicht mehr zum Vorschein, obgleich wir den Abhang $1\frac{1}{2}$ Faden tief in den Berg hinein, 2 Faden hoch und 3 Faden breit abgegraben haben. Auch die erhaltenen Haare glaube ich meist gerettet zu haben, da ich deren nahe an ein Pud gesammelt habe. Unter Schnee und Eis im Grunde des Thales mag noch mancher Knochen liegen, der mit der Zeit zum Vorschein kommen und durch Kaschkarow und Sotnikow uns übersandt werden wird. Wir arbeiteten in der Weise, dass am Morgen zuerst die während der Nacht aufgethaute Erde vom Profil und vom Grunde abgegraben wurde, worauf dann unsere beiden guten Arbeiter mit Keilhauen an's Werk gingen und den gefrorenen Lehm stückweise abschlugen, was eine sehr anstrengende Arbeit war. Wir hatten acht Keilhauen mit, die zum Theil auf Sidorow's Graphitwerken gekauft, zum Theil bei Sotnikow neu bestellt waren. In ein bis zwei Tagen stumpften sie vollkommen ab und mussten gewechselt werden; Versuche mit Schleifen gelangen nur mangelhaft. Beile waren schwer anzuwenden, da vertikal von oben nach unten gehauen werden musste. Brechstangen, die wir mit uns führten, taugten gar nichts: sie bogen sich gleich. Die Instrumente sind, wie gesagt, bei Kaschkarow geblieben, der sie wieder in Stand zu setzen sucht; doch glaube ich nicht, dass er ausser den unter Schnee und Eis versteckten Knochen noch viel gewinnen wird. Er will bei seiner früheren Anwesenheit das Becken gesehen haben, doch haben wir jetzt nichts davon finden können. Die Juraken hatten allerdings aus Mangel an Instrumenten zu warmem Wasser ihre Zuflucht genommen, das auf Zwergbirkenfeuer erhitzt wurde; doch waren auf diese Weise keine irgendwie nennenswerthe Resultate zu erlangen.

Alle erbeuteten Knochen wurden auf drei Rennthierschlitten abgeführt. Die kleinen Fussknochen, den Unterkiefer, die Haare und die Hautstücke führe ich mit mir. Alles Übrige habe ich im Krons-Salzmagazin auf Tolstoi-noss niedergelegt, wo die zerbrochenen Knochen bereits eine grosse Kiste füllen. Zwei andere grosse Kisten, vielleicht auch drei, werden mit den übrigen Knochen gefüllt werden. Ich denke die Kisten in Jenisseisk zu bestellen und in ihnen die Knochen im nächsten Sommer durch den uns befreundeten Kaufmann Jerlykow abholen zu lassen.

Die Fahrt über die Tundra ging ohne allen Aufenthalt vor sich, so dass ich schon am 6. (18.) August wieder bei Kaschkarow war. Von dort bis Tolstoinoss und hierher haben widrige Winde mich lange aufgehalten, so dass ich erst am 17. (29.) hier ankam, wo ich im wohlversehenen Hause Sotnikow's, dem es sogar an Zeitungen nicht fehlt, die Ankunft der Lopatin'schen Expedition und mit ihr meines Präparanten abwarten werde, um dann in Gesellschaft die Rückreise anzutreten. Nach den letzten Nachrichten war Lopatin mit seinem Topographen und dem Präparanten zu Boot bis zu den letzten russischen Ansiedelungen an der Mündung der Goltschicha gekommen, von wo sie mit Rennthieren die Meeresküste, die noch 150 Werst weiter liegt, erreichen wollten. Der Präparant blieb bei den Ansiedlern an der Goltschicha-Mündung zurück, um Fische und einen Delphin zu präpariren. Wir erwarten unsere Gefährten täglich. Auf der Fahrt von Tolstoi-noss hierher habe ich das hohe rechte Ufer häufig untersucht und fast überall Spuren von subfossilen Meeresmuscheln gefunden, die bis Dudino und wohl noch höher hinauf reichen. Auf der Höhe der Tundra findet sich oft Noahholz und Moostorf mit *Planorbis-*, *Limnaeus-* und grossen *Helix*-Arten, dergleichen ich lebend hier nirgends gefunden habe. Auch auf dem linken Ufer an der oberen Solenaja sollen nach Aussage meines Dolmetschers Nikolai ähnliche Meeresmuscheln vorkommen.

Durch vielfaches Gerede und mancherlei Geldaufmunterungen ist das Suchen nach Mammuthskeleten bei den Juraken jetzt populärer geworden, und hoffe ich durch Vermittelung von Kaschkarow, der mit ihnen in steten Handelsbeziehungen steht, bald von neuen Skeleten zu erfahren. Es soll namentlich der obere Talam, wie die ganze Gydagegend, reich an Knochen sein; auch einige Tagereisen von Pilätka hatte Nikolai ein Schulterblatt in einem Wasserriss gefunden; jetzt war es jedoch aus Mangel an Rennthieren, die vorher bestellt werden müssen, nicht möglich dorthin zu gelangen. Wenn nicht von ganzen Thieren, so dürfte die Akademie doch bald von neuen Skeleten hören.

Als Hauptergebniss meiner Reise sehe ich, ausser der genaueren Untersuchung der Mammuthlagerstätte, die Bestimmung des Verhältnisses der hiesigen postpliocenen Meeres- und Süsswasserschichten an. Unter den hiesigen Geröllen, die ausschliesslich den Meeresschichten anzugehören scheinen, giebt es zweierlei Formen von sedimentärem Gestein: *a*) graue und weisse kieselige Gesteine mit Pflanzenabdrücken und versteinerten Holzstücken, *b*) rothbraunes Juragestein mit vielen Petrefakten; ausserdem kleine Holzstücke und Braunkohlentrümmer. Ich glaubte anfangs die hiesigen Gerölle einer grossen Lössformation zuschreiben zu können, habe mich aber jetzt überzeugt, dass es alles Meeresbildungen sind. Die stämmigen Noahhölzer gehören ausschliesslich den oberen Süsswasserschichten an, und wohl auch die meisten Mammuthe. Die schönsten subfossilen Muscheln (gegen 10 Species) habe ich von den Cap's Lakaré und Tuxi-eda am linken Jenissei-Ufer erhalten, wo wir Wysso erwarteten und mit ihm zwei Tage ruhten. Lopatin wird wohl noch manche mitbringen, die ich zur Bestimmung erhalten werde. An Pflanzen habe ich gegen 200 Arten auf der Tundra und am Jenissei gesammelt. Auch die Gläser sind voll von Insekten, *Gammarus* und mikroskopischen Crustaceen aus den Seen der Tundra. Zugleich mit diesem Briefe geht eine Kiste mit petrefaktenführenden Geröllen an das mineralogische Museum ab. **Fr. Schmidt.**

Nur wenige Tage nachdem der obige Brief in unsere Hände gelangt war, erhielten wir einen zweiten, der volle zwei Monate später, am 18. (30.) October, aus Jenisseisk abgeschickt worden war. Aus diesem Briefe erfahren wir, dass Hr. Mag. Schmidt die Rückreise von Dudino am 7. (19.) September antrat und den Jenissei zu Boot bis nach Nasimowo (175 Werst oberhalb Jenisseisk) hinaufging, das er am 10. (22.) October erreichte und von wo er unverzüglich zu Schlitten weiterreiste. Falls er daher nicht noch einen Seitenabstecher von Krassnojarsk aus unternehmen sollte, um die inzwischen der Akademie angemeldeten, bei Tschindantskaja Krepostj am Onon zum Vorschein gekommenen Mammuthskelete zu untersuchen, können wir ihn bald zurückerwarten. Von besonderem Interesse für den Hauptzweck der Expedition sind uns aber in diesem letzten Briefe noch ein paar Angaben, die der Reisende über die Gesammtausbeute der Expedition macht und die wir daher nachstehend mit dessen eigenen Worten wiedergeben: «Wir haben, schreibt er, jetzt eine reiche postpliocene Meeresfauna von der Jenissei-Mündung bis Plachino, 180 Werst oberhalb Dudino, anstehende Juraschichten, 100 Werst oberhalb der Jenissei-Mündung an der Goltschicha, und eine ausgedehnte Silurformation — obersilurisch, mit viel Stromatoporen und wenig anderen Petrefakten — von der Chantaika bis zur Bachta, auf 800—900 Werst. Die durch die Expedition zusammengebrachte Flora liefert eine schöne Vervollständigung der durch Middendorff ermittelten. Sie ist von der Jenissei-Mündung bis zu den Norilskischen Bergen ziemlich vollständig beisammen. Die zahlreichen ungerollten und mit feinen Zweigen versehenen Stämme, die Lopatin aus der Mündungsgegend des Jenissei mitgebracht hat, aus Torfmooren, wo diese Stämme als Bäume gelebt hatten, sprechen für eine (von Middendorf bestrittene) Abnahme der Temperatur im hohen Norden Sibirien's und für die nordische Heimath der Mammuthe, und ebendafür spricht auch der Mangel an südlichen Geschieben und an Treibholz in der Gyda-Tundra, da alle dortigen Gerölle jetzt auf in der Nähe anstehendes, nordisches Muttergestein zurückgeführt werden können». Überlassen wir es Hrn. Schmidt selbst, nach seiner Rückkehr diese und andere Schlussfolgerungen näher zu begründen und in die Wissenschaft einzuführen; uns drängt sich aber angesichts der gewonnenen geologischen Thatsachen und Materialien bereits die Überzeugung auf, dass die Reise desselben, wenn sie uns auch kein unversehrtes Mammuth, ja auch keine Kenntniss von dem Mageninhalt und den Weichtheilen des Thieres eingetragen hat, dennoch die Lösung der mannigfachen Fragen, die sich an das Vorkommen von Mammuthleichen im hohen Norden Sibirien's knüpfen, um Vieles näher gebracht haben wird.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans ses dernières séances les ouvrages dont voici les titres:

Archiv für österreichische Geschichte. Bd. XXXIV. XXXV. 1. Wien 1865. 8.

Fontes rerum Austriacarum. 2te Abtheilung. Diplomata et acta. XXIV. Band. Wien 1865.

— — — — Erste Abtheilung. Scriptores. Band VI. Wien 1865. 8.

Památky archaeologicke a mistopisně vydávané od archaeologického sboru Musea Královstvi Českého. Dil VI, svazek 2—7. v Praze 1864—65. 8.

Dějiny národu českého w Čechách a w Morawě dle půwodních pramenůw wyprawuje Fr. Palacký. Dil V, častka 1. w Praze 1865. 8.

Acta judiciaria archiepiscopatus Pragensis, opera et sumptibus P. Fr. Ant. Tingl. Pragae 1865. 8.

Libri quinti confirmationum ad beneficia ecclesiastica per archidioecesin Pragenam nunc prima vice in vulgus prolati annus 1390. Opera et sumptibus Fr. Ant. Tingl. Pragae 1865.

Khanikoff, Nic. de. Mémoire sur l'ethnographie de la Perse. Paris 1866. 4.

Report of the Commissioner of patents for the year 1862. Arts and manufactures. Vol. I. II. Washington 1864 — 65. 8.

Meykow, O. Grundriss des Pandektenrechts. 1ste Lief. Dorpat 1866. 8.

Overbeck, J. Über die Lade des Kypselos. Leipz. 1865. 8.

Canto del Cavaliere Fenicia intitolato a tutte le donne virtuose dell' universo. Napoli 1866. 8.

Król Jan W. Shakespeara. Přeložil Fr. Doucha. V Praze. 1866. 8.

Metrische Übersetzung einiger Psalmen. Görlitz 1865. 4.

Psalter Davidov. Preveo Gjuro Daničić. U Beču. 1864. 24.

Demaret, Jo. Franc. De origine Evangeliorum deque eorum historica auctoritate. Lovanii 1865. 8.

Gazette médicale d'Orient publiée par la Société Impériale de Médecine de Constantinople. Xe année. № 2. 3. 4.

Atlas der Hautkrankheiten. Text von Prof. Ferd. Hebra, Bilder von A. Elfinger und C. Heitzmann. V. Lief. Wien 1865. Fol.

Pacini, Fil. Sulla causa specifica del Colera asiatico. Firenze 1865. 8.

Amtlicher Bericht über den zweiten internationalen Congress von Thierärzten zu Wien im August 1865. Wien 1865. 4.

Catalogus van de boekerij der k. Akademie van Wetenschappen gevestigd te Amsterdam. Tweeden deels eerste stuk. Amsterdam 1866. 8.

Copies photographiées des miniatures des manuscrits grecs conservés à Moscou. 3e livraison. Moscou 1865. Fol.

Martius, Carl Fr. Ph. v. Akademische Denkreden. Leipzig 1866. 8.

Adamowicz, A. F. Notice nécrologique sur le Comte Const. Tyzenhauz. 4.

43 scripta academica in literarum universitate Viadrina Vratislaviensi annis 1865 et 1866 edita.

26 scripta academica in literarum universitate Lipsiensi annis 1865 et 1866 edita.

6 scripta academica in literarum universitate Jenensi annis 1866 edita.

Lebert, Herm. Über den Einfluss der Wiener medicinischen Schule des achtzehnten Jahrhunderts auf den positiven Fortschritt in der Medicin. Berlin 1865. 4.

Orders and regulations of the faculty of Harvard College. Septembre 1865. 8.

The annual report of the librarian of Harvard University. Cambridge 1865. 8.

Roll of students of Harvard College, who have served in the army or navy during the war of the rebellion. 1865. 8.

Report of the Committee of the Overseers of Harvard College for the year 1865. Boston 1866.

Annual reports of the president and treasurer of Harvard College 1863 — 64 and 1864 — 65. Cambridge 1865 — 66. 8.

Catalogue of the officers and students of Harvard University for the academical years 1864 — 65 and 1865 — 66. Cambridge 1865 — 66. 8.

A Catalogue of the law school of the University at Cambridge for the academical year 1863 — 64. Cambridge 1864. 8.

Newell, Will. Two discourses occasioned by the death of Jared Sparks and of Charles Beck. Cambridge 1866. 8.

Weiss, John. Discourse occasioned by the death of Convers Francis. Cambridge 1863. 12.

Twenty-first annual report of the board of trustees of the public schools of the city of Washington. Washington 1866. 8.

Anales de la Universidad de Chile. Periodico oficial de la Universidad. Año 1859, entrega 1 — 12; 1860, entrega 1 — 12; 1861, entrega 1 — 6 del 1 e del 2 semestre; 1862, entrega 1 — 6 del 1 e entrega 2 — 6 del 2 semestre; 1863, entrega 1 — 6 del 1 e del 2 semestre; 1864, entrega 1 — 5 del 1 semestre. Santiago 1859 — 64. 8.

Memorias da Academia real das sciencias de Lisboa. Classe de sciencias mathematicas, physicas e naturaes. Nova Serie, T. III. Parte II. Lisboa 1865. 4.

— — — — Classe de sciencias moraes, politicas e bellas-lettras. Nova Serie, T. III. Parte II. Lisboa 1865. 4.

Collecção das medalhas e condecorações portuguezas e das estrangeiras com relação a Portugal perteniente ao Tom. III. part II das memorias da Academia real das sciencias de Lisboa, coordenada pelo socio effectivo Manuel Bernardo Lopes Fernandes.

Catalogo das publicações da Academia real das sciencias de Lisboa. Lisboa 1865. 8.

Institut Impérial de France. Annuaire pour 1860. Paris 1860. 24.

Académie des sciences et lettres de Montpellier. Mémoires de la section des sciences. Tome VI, fasc. I. Mémoires de la section des lettres. Tome IV, fasc. I. Mémoires de la section de médecine. Tome IV, fasc. 2. Montpellier 1864. 4.

Rivista periodica dei lavori della I. R. Academia di scienze, lettere ed arti in Padova. Trimestre 3 e 4 del 1857 — 58. Padova 1858. 8.

Abhandlungen der philosophisch-philologischen Classe der k. bayerischen Akademie der Wissenschaften. Band X, Abthl. 3, XI, Abthl. 1. München 1866. 4.

Monatsberichte der k. preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Mai, Juni und Juli 1866. 8.

Abhandlungen der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Abtheilung für Naturwissenschaften und Medicin, 1865—66. Philosophisch-historische Abtheilung, 1866. Breslau. 8.

43ster Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur für das Jahr 1865. Bresl. 1866. 8.

Annuaire de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. 1866. Bruxelles. 24.

Mémoires de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. Tome XXXV. Bruxelles 1865. 4.

Bulletins de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. T. XX, XXI. Bruxelles 1865 — 66. 8.

Mémoires couronnés et autres mémoires, publiés par l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. T. XVIII. Bruxelles 1866. 8.

Académie royale de Belgique. Quatrième rapport décennal sur les travaux de la classe des lettres et des sciences morales et politiques (1851 — 1860), par M. Thonissen. Bruxelles 1865. 8.

Cinquantième anniversaire de la reconstitution de l'Académie des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique (1816 — 1866). Bruxelles 1866. 8.

Biographie nationale publiée par l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. Tome I. Bruxelles 1866. 8.

Verslagen en Mededeelingen der k. Akademie van Wetenschappen. Afdeeling Letterkunde. Negende Deel. Afdeeling Naturkunde, tweede reeks eerste deel. Amsterdam 1865 — 66. 8.

Jaarboek van de k. Akademie van Wetenschappen, gevestigd te Amsterdam voor 1865. Amsterdam. 8.

Processen-Verbal van de gewone Vergaderingen der k. Akademie van Wetenschappen. Afdeeling Natuurkunde. Van Januar 1865 tot en met April 1866. 8.

Proceedings of the royal Society of London. Vol. XIV, № 78 — 79. Vol. XV, № 80 — 86. London. 8.

Philosophical Transactions of the royal Society of London. Vol. 155, p. 1. 2, Vol. 156, p. 1. London 1865 — 66. 4.

The royal Society, 30th November 1865. 4.

The Transactions of the r. Irish Academy. Vol. XXIV. Antiquities p. V—VII. Science p. V and Polite Literature p. III. Dublin 1866. 4.

Smithsonian Contributions to knowledge № 192. Cretaceous reptiles of the United States by Jos. Leidy. Philadelphia 1865. 4.

Annual report of the board of regents of the Smithsonian Institution for the year 1864. Washington 1865. 8.

Smithsonian miscellaneous collections № 143 and 144: Land and fresh water shells of North America by W. G. Binney. Part I. II. Washington 1865. 8.

— — — — № 145. Monograph of American Corbiculadae by Temple Prince. Washington 1866. 8.

— — — — № 167. New species of North American Coleoptera by John L. Leconte. Part I. Washington 1866. 8.

— — — — № 200. Check list of the invertebrate fossils of North America by T. A. Conrad. Washington 1866. 8.

Report of the national Academy of science for the year 1863. Washington 1864. 8.

Annual of the national Academy of sciences for 1863 — 1864 and 1865. Cambridge 1865 — 66. 8.

Bache, A. D. Annual report of the operations of the National Academy of Sciences during the year 1864. 8.

Proceedings of the American Academy of arts and sciences. Vol. VI, sheet 39 — 63. 8.

— of the Chicago Academy of sciences. Vol. I, f. 1—4. 8.

The Transactions of the Academy of science of St. Louis. Vol. II. № 2. St. Louis 1866.

The American Journal of science and arts. Vol. XL № 118 — 120, Vol. XLI, № 121 — 123. New Haven 1865 — 1866. 8.

Sophokles erklärt von F. W. Schneidewin. 2tes Bändchen: Oedipus Tyrannos. 5te Auflage besorgt von August Nauck. Berlin 1866. 8.

Gomperz, Theod. Herkulanische Studien. 2tes Heft. Leipzig 1866. 8.

Simplicii commentarius in IV libros Aristotelis de caelo ex rec. Sim. Karstenii mandato r. Academiae disciplinarum Nederlandicae editus. Trajecti ad Rhenum 1865. 8.

Synnerberg, Carol. De temporibus vitae carminumque D. Junii Juvenalis rite constituendis. Helsingforsiae 1866. 8.

Schlagintweit, Emil. Die Gottesurtheile der Indier. München 1866. 4.

Müller, Marc. Jos. Beiträge zur Geschichte der westlichen Araber. Heft I. München 1866. 8.

Defrémery, C. Remarques sur l'ouvrage géographique d'Ibn Khordadbeh. Paris 1866. 8.

Strandman, E. A. De codice manuscripto, vitas veterum poetarum Arabum sub nomine Ibn Challikani exhibente. Helsingforsiae 1866. 8.

Revue africaine. № 58, Juillet. № 59, Septembre 1866. Alger. 8.

Catalogus codicum orientalium bibliothecae Academiae Lugduno-Batavae auctoribus P. De Jong et M. J. De Goeje. Vol. IV. Lugduni Bat. 1846. 8.

Forbes, Duncan. Catalogue of oriental manuscripts, chiefly persian. London 1866. 8.

Bibliotheca indica. A collection of oriental works № 212 — 214 and New Series № 83 — 87, 89 — 92. Calcutta 1865 — 66. 8.

Proceedings of the Asiatic Society of Bengal. 1865. № 1 — 11 and 1866 № 1 — 3. Calcutta 1865 — 66. 8.

Journal asiatique. № 28. 8.

Abhandlungen für die Kunde des Morgenlandes. Band IV № 4. Leipzig 1866. 8.

Zeitschrift der Deutschen morgenländischen Gesellschaft 20ster Band, Heft 2. 3. Leipzig 1866. 8.

Quetelet, Ad. Sciences mathématiques et physiques chez les Belges au commencement du XIX^e siècle. Bruxelles 1866. 8.

Hargreave, Charles James. An essay on the resolution of algebraic equations. Dublin 1866. 8.

Annals of the Dudley Observatory. Vol. I. Albany 1866. 8.

Astronomical and meteorological observations made ad the United States naval Observatory during the year 1863. Washington 1865. 4.

Dubois, Edmond. Étude historique et philosophique sur les mouvements du globe. Paris s. a. 8.

— Cours d'Astronomie. Deuxième édition. Paris s. a. 8.

— Cours de Navigation et d'Hydrographie. Paris s. a. 8.

Gauss. Théorie du mouvement des corps célestes. Paris s. a. 8.

Researches on solar physics by Warren de la Rue, Balfour Stewart and Benjamin Loewy. First Series. On the nature of Sun-spots. London 1865. 4.

Astronomical and magnetical and meteorological observations made at the royal Observatory, Greenwich, in the year 1864, under the direction of G. B. Airy. London 1866. 4.

— and meteorological observations made at the Radcliffe Observatory. Oxford, in the year 1863 under the superintendence of Roberd Main. Vol. XXIII. Oxford 1866. 8.

Quetelet, A. Annuaire de l'Observatoire royal. 1866. Bruxelles. 24.

The American Ephemeris and Nautical Almanac for the year 1867. Washington 1865. 8.

Jahresbericht des physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. für 1864 — 65. 8.

Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaft. Band III, Heft 1. Leipzig 1866. 8.

The Transaction of the Linnean Society of London. Vol. XXV, p. II. London 1865. 4.

The Journal of the Linnean Societ. Zoology VIII № 31. 32, Vol. IX № 33; Botany Vol. IX № 35—37. London 1865 — 66. 8.

List of the Linnean Society of London. 1865. 8.

Bulletin de la Société Impériale des naturalistes de Moscou. Année 1866. № 1. 2. Moscou 1866. 8.

Condition and doings of the Boston Society of natural history as exhibited by the annual reports. May 1865. Boston. 8.

Proceedings of the Boston Society of natural history. Vol. X, sheet 1 — 18. 8.

— of the Academy of natural sciences of Philadelphia. 1865. № 1 — 5. Philadelphia 1865. 8.

Annals of the Lyceum of natural history of New York. Vol. VIII. № 4 — 10. 8.

Annual report of the Trustees of the Museum of comparative Zoology at Harvard College in Cambridge. 1865. Boston 1866. 8.

Riess, Pet. Theoph. Abhandlungen zu der Lehre von der Reibungselektricität. Berlin 1867. 8.

Hanstein, Chr. Observations de l'inclinaison magnétique faites pendant les années 1855 à 1864 à l'Observatoire de Christiania. 8.

— Perturbation magnétique à Christiania le 21 février 1896. 8.

The Journal of the Chemical Society. 1866 July, August and Septembre. London. 8.

Cialdi, Alessandro. Sul moto ondoso del mare. Roma 1866. 8.

Haidinger. Mémoire sur les relations qui existent entre les étoiles filantes, les bolides et les essaims de météorites. 8.

Sur les étoiles filantes de Novembre 1865, par M. Ad. Quetelet, et aurores boréales de 1865, observées à Christiania, par M. Ch. Hansteen. 8.

Quetelet, Ad. Etoiles filantes, aérolithe et ouragan en décembre 1863. 8.

Sur les étoiles filantes et leurs lieux d'apparition, par MM. Ad. Quetelet, Le Verrier, Haidinger et Poey. 8.

Quetelet, Ad. Observation de l'éclipse de lune. Etoiles filantes. Sur les orages observés en Belgique. 8.

Newton. Sur les étoiles filantes du 10 août et du mois de novembre 1865, observées aux Etats-Unis. 8.

Quetelet, Ad. Sur un bolide observé en Belgique le 20 juin 1866. 8.

— Orages du mois de juillet 1865. — Apparitions remarquables d'étoiles filantes. 8.

Académie royale de Belgique. Observations des phénomènes périodiques pendant l'année 1863. 4.

Quetelet, Ad. Phénomènes périodiques. (Bulletin T. XVII, № 3.)

Stonyhurst College Observatory. Results of meteorological and magnetical observations. 1865. Clitheroe. 8.

Journal of the r. Geological Société of Ireland. Vol. I p. 2. London — Dublin 1866. 8.

Bulletin de la Société géologique de France. 2^e série. T. XXIII, Juin, Juillet 1866. 8.

Zeitschrift der deutschen Geologischen Gesellschaft. Band XVIII. Heft 2. Berlin 1866. 8.

Annual report of the geological survey of India. Ninth year 1864 — 65. Calcutta 1865. 8.

Memoirs of the geological survey of India. Vol. IV p. III, Vol. V p. I.

— — — — Palaeontologia Indica. Part 6 — 9 of Ser. 3 and Part 1 of Ser. 4. 4.

Festschrift zum hundertjährigen Jubiläum der k. Sächs. Bergakademie zu Freiberg, am 30. Juli 1866. Dresden. 8.

Paru le 8 décembre 1866.

Aeα47

T. XI, Nº 2.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

TOME XI.

(Feuilles 7 — 19.)

CONTENU:

Page.

V. Bouniakowsky, Quelques considérations sur la bipartition répétée des grandeurs.... 97 — 130
A. Famintzin, Action de la lumière sur la répartition de la chlorophylle dans les feuilles du Mnium........ 130 — 136
V. Fuss, Recherches sur l'orbite de l'étoile double Σ 3062........ 137 — 151
N. Zinin, De quelques dérivées de la benzoïne........ 151 — 158
G. v. Helmersen, Les essais de forage, faits dans la prêsqu'île de Samara pour la recherche de la houille; les sources de naphta et les volcans de boue, à Kertch et à Taman. (Avec une Planche.)........ 158 — 195
Dr. **C. G. Ehrenberg,** Sur la poussière apportée par les vents alizés, et sur les pluies de sang. Lettre adressée à l'Académie Impériale des sciences de St.-Pétersbourg... 196 — 202
F. J. Ruprecht, Revue des Campanulées du Caucase........ 203 — 222
Ad. Goebel, Revue critique des aérolithes du Musée Minéralogique de l'Académie. (Avec une Planche.)........ 222 — 282
——— Revue des aérolithes qui se trouvent dans divers musées et collections à St.-Pétersbourg........ 282 — 292
A. Schleicher, Quelques observations relatives à mon édition de Donaleitis........ 293 — 299
G. Gustavson, Action du brome et de l'iode sur les acides phosphoriques........ 299 — 301
F. Beilstein, Action du brome sur le toluol........ 301 — 302
Bulletin bibliographique........ 302 — 304

On s'abonne: chez MM. Eggers & C^ie^, libraires à St.-Pétersbourg, Perspective de Nefski; au Comité Administratif de l'Académie (Комитетъ Правленія Императорской Академіи Наукъ) et chez M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

Le prix d'abonnement, par volume composé de 36 feuilles, est de 3 rbl. arg. pour la Russie, 3 thalers de Prusse pour l'étranger.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9^e^ ligne, № 12.)

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

Quelques considérations sur la bipartition répétée des grandeurs, par V. Bouniakowsky.

(Lu le 29 novembre 1866.)

Les conséquences que nous nous proposons de déduire de la bipartition répétée des grandeurs se déduisent de la solution d'un problème dont voici l'énoncé:

Étant donnée une grandeur continue telle, que chacune de ses portions puisse être partagée, rigoureusement, en deux parties égales, on demande de diviser cette grandeur en un nombre déterminé de parties égales avec un degré d'approximation qui surpasse une limite prise à volonté.

Ainsi, la division approchée en un nombre quelconque de parties égales d'une droite, d'un arc de cercle, d'un angle, de la surface d'une sphère (en fuseaux sphériques) et d'un grand nombre d'autres grandeurs géométriques, dont la bissection s'effectue au moyen de la règle et du compas, se rapporte à ce problème. L'analyse très-simple qui sert à résoudre la question conduit à une congruence, pour la solution de laquelle j'indique un procédé, pour ainsi dire mécanique, et c'est l'application de ce procédé à certains cas particuliers qui donne lieu à quelques remarques.

Commençons par le cas le plus simple, celui de la trisection; supposons, pour fixer les idées, qu'il s'agit de la division approchée d'une droite ou d'un arc de cercle en trois parties égales. Soit AB (fig. 1 et fig. 2) cette droite ou cet arc de cercle. Pour résoudre la question, on divisera d'abord AB en deux parties égales; soit C le point de division; on partagera ensuite AC en deux parties au point D, de sorte que $AD = DC$; puis DB également en deux moitiés au point E, AE au point F, et ainsi de suite. A mesure qu'on répétera la bissection, la longueur variable de la ligne comprise entre A et les points de division ainsi obtenus sur la portion AC, ou bien entre B et les points de division sur la portion BC, s'approchera de plus en plus du tiers de la longueur totale AB.

Fig. 1.

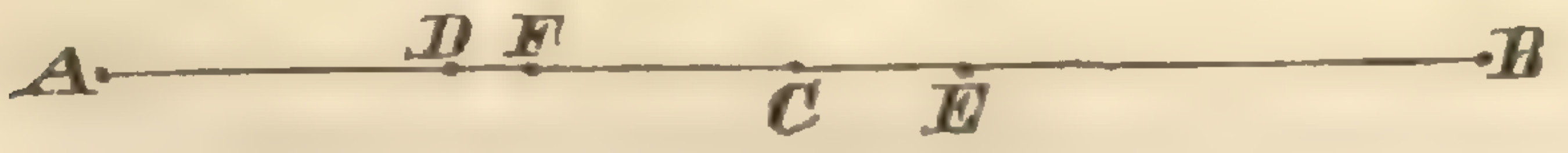
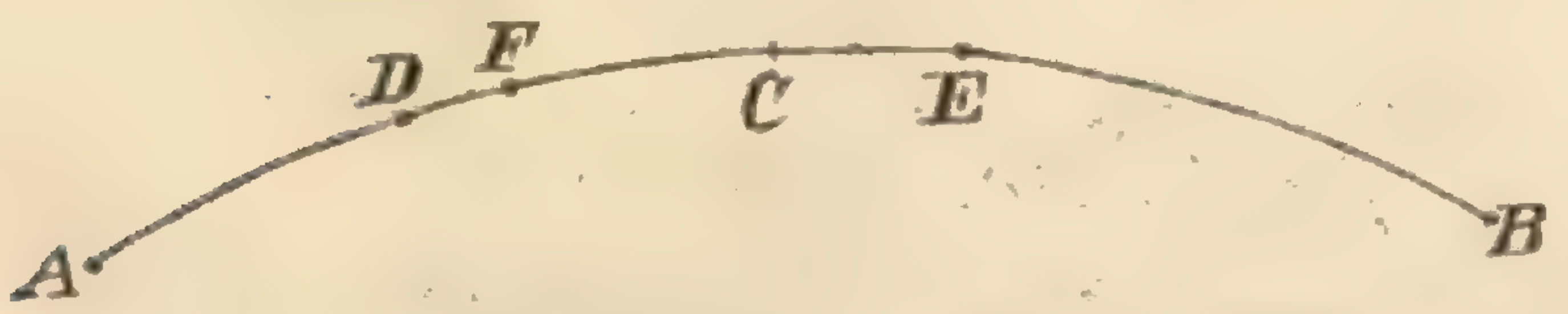


Fig. 2.



En effet, faisons $AB = 1$, et représentons par u_m et u_{m+1} les deux distances consécutives, la première à partir de A, et la seconde à partir de B, des deux points de division obtenus après m et $m+1$ opérations. De cette manière les indices pairs et impairs de u se rapporteront respectivement aux distances comptées de l'extrémité A et de l'extrémité B. La construction indiquée conduit de suite à l'égalité

$$\frac{1-u_m}{2} = u_{m+1}, \text{ d'où } 2u_{m+1} = 1 - u_m.$$

De cette équation on tire la valeur suivante pour u_m:

$$u_m = \frac{1}{3} + \left(-\frac{1}{2}\right)^{m-1}\left(u_1 - \frac{1}{3}\right).$$

Si l'on observe que la quantité $u_1 = \frac{1}{2}$, puisqu'elle correspond à la première bipartition de la longueur AB, on trouvera définitivement

$$u_m = \frac{1}{3} + (-1)^{m-1} \cdot \frac{1}{3.2^m}.$$

De là on voit qu'en posant successivement

$$m = 1, 2, 3, 4, 5, 6 \ldots\ldots,$$

on obtient des valeurs de u alternativement supérieures et inférieures à $\frac{1}{3}$; ainsi on a

pour $m = 1$ $\quad u_1 = \frac{1}{3} + \frac{1}{6}$

$m = 2$ $\quad u_2 = \frac{1}{3} - \frac{1}{12}$

$m = 3$ $\quad u_3 = \frac{1}{3} + \frac{1}{24}$

$m = 4$ $\quad u_4 = \frac{1}{3} - \frac{1}{48}$

$m = 5$ $\quad u_5 = \frac{1}{3} + \frac{1}{96}$

$m = 6$ $\quad u_6 = \frac{1}{3} - \frac{1}{192}$

. . . .

De plus, il est visible qu'en attribuant à m une valeur convenablement grande, l'erreur $\frac{1}{3.2^m}$, par excès ou par défaut, pourra être rendue aussi petite que l'on voudra.

Le même procédé s'applique à la division approchée d'une grandeur en un nombre $2^\mu + 1$ de parties égales. Supposons, en effet, que l'on ait d'abord divisé la grandeur donnée, que nous représenterons comme plus haut par 1, en 2^μ parties égales; $\frac{1}{2^\mu}$ sera sa première valeur approchée. Retranchons de 1 une de ces parties $\frac{1}{2^\mu}$, et divisons la différence $1 - \frac{1}{2^\mu}$ de nouveau par 2^μ; la fraction

$$\frac{1 - \frac{1}{2^\mu}}{2^\mu}$$

sera la seconde valeur approchée de $\frac{1}{2^\mu + 1}$, et ainsi de suite.

Soient u_m et u_{m+1} deux valeurs approchées consécutives de $\frac{1}{2^\mu+1}$; on aura l'équation

$$\frac{1-u_m}{2^\mu} = u_{m+1}, \text{ ou bien } 2^\mu u_{m+1} = 1 - u_m.$$

De là on déduira

$$u_m = \frac{1}{2^\mu+1} + (-1)^{m-1} \cdot \frac{1}{2^{(m-1)\mu}}\left(u_1 - \frac{1}{2^\mu+1}\right),$$

et comme la première valeur approchée u_1 est égale à $\frac{1}{2^\mu}$, on aura finalement

$$u_m = \frac{1}{2^\mu+1} + (-1)^{m-1} \cdot \frac{1}{2^{m\mu}(2^\mu+1)}.$$

On voit par cette expression qu'en répétant suffisamment le nombre m de divisions en 2^μ parties, l'erreur positive ou négative

$$\frac{1}{2^{m\mu}(2^\mu+1)}$$

pourra être atténuée à volonté.

Passons maintenant au cas général, à celui où il s'agit de partager, approximativement, une grandeur donnée en un nombre quelconque de parties égales, en n'employant pour cela que la bissection. Et d'abord, il est visible que le problème se réduit à la division de la grandeur donnée en un nombre *impair* $p = 2k + 1$ de parties égales; car, si le diviseur était *pair*, c.-à-d. de la forme $2^\lambda(2k+1)$, on effectuerait d'abord la division approchée en $2k+1$ parties, et puis on partagerait, rigoureusement, une de ces parties en 2^λ portions égales.

Représentons par 1 la grandeur à diviser en $p = 2k+1$ parties, et cherchons les valeurs de l'exposant μ et de l'entier E telles, qu'en prenant E parties de l'unité divisée par 2^μ, on trouve un résultat approchant à volonté de $\frac{1}{p}$. Cette condition s'exprimera par l'égalité suivante

$$\frac{1}{p} - \frac{E}{2^\mu} = \varepsilon, \text{ ou bien } \frac{2^\mu - pE}{p.2^\mu} = \varepsilon,$$

ε devant représenter une quantité positive ou négative, inférieure à une limite donnée.

La supposition la plus naturelle et la plus avantageuse, nommément

$$2^\mu - pE = \pm 1, \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

réduira l'erreur ε à

$$\varepsilon = \pm \frac{1}{p.2^\mu},$$

qu'on pourra rendre aussi petite qu'on voudra en attribuant à μ des valeurs de plus en plus grandes. C'est donc à la solution de l'équation (1), ou bien de la congruence

$$2^\mu \mp 1 \equiv 0 \pmod{p}, \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

que le problème se trouve ramené.

La congruence (2), avec le signe supérieur —, est satisfaite en prenant pour la valeur de μ la fonction que l'on représente ordinairement par $\varphi(p)$, et qui désigne la totalité des nombres inférieurs et premiers à p. Lorsque p est un nombre premier, $\varphi(p)$ se réduit simplement à $p-1$. Or, la solution $\mu = \varphi(p)$ n'est pas toujours la plus simple: il arrive dans bien des cas qu'un nombre inférieur à $\varphi(p)$, diviseur de cette fonction numérique, satisfait à la congruence (2); c'est ce diviseur *minimum* que nous allons déterminer par une méthode particulière.

Représentons par μ_0 l'exposant *minimum* de 2 qui rend soit $2^{\mu_0} - 1$, soit $2^{\mu_0} + 1$ divisible par p; ou bien, en d'autres termes, soit 2^{μ_0} la moindre puissance qui satisfasse à la congruence (2) avec celui des deux signes $\mp$ qu'exige la condition du *minimum* de μ_0. Pour déterminer ce *minimum* il faut distinguer deux cas, suivant que le module p, premier ou composé, est de l'une des deux formes

$$p = 4N + 1 \quad \text{ou} \quad p = 4N + 3,$$

ou, ce qui revient au même, suivant que le nombre $\frac{p-1}{2}$ est *pair* ou *impair*.

Premier cas: $p = 4N + 1$ *).

Pour faciliter l'exposé du procédé que nous proposons pour résoudre la congruence

$$2^{\mu_0} \mp 1 \equiv 0 \ (\text{mod. } 4N + 1), \ldots\ldots. \quad (3)$$

nous commencerons par l'appliquer à un exemple numérique. Supposons que l'on ait $p = 4N + 1 = 33$, et par conséquent $\frac{p-1}{2} = 2N = 16$. Écrivons dans la colonne ci-dessous A les 16 nombres 1, 2, 3..... 16 dans leur ordre naturel, et dans la colonne en regard B les mêmes nombres dans l'ordre suivant: d'abord, en commençant par en haut, les nombres pairs consécutifs 16, 14, 12 .... 6, 4, 2, et puis, à leur suite, les nombres impairs 1, 3, 5 .... 11, 13, 15. De cette manière nous formerons les deux aggrégats suivants:

A	*B*
1	16*
2	14
3	12
4	10
5	8
6	6
7	4
8	2
9	1*
10	3
11	5
12	7
13	9*
14	11
15	13*
16	15*

Cela posé, effaçons ou marquons d'un astérisque le nombre 1 de la colonne B, et voyons à quel nombre ce 1* correspond dans A; nous trouvons 9 en regard de 1*; revenons à l'aggrégat B, et marquons y d'un astérisque ce nombre 9*; cherchons dans B le nombre 13 qui correspond à 9*, et marquons le d'un astérisque; de même, comme c'est le nombre 15 de la colonne A que l'on trouve vis-à-vis de 13*, on cherche 15 dans B, et on le marque d'un astérisque. Enfin, observant que le nombre 16 de la colonne A correspond à 15*, nous le cherchons dans l'aggrégat B, et nous l'affectons d'un astérisque. Arrivés à ce nombre 16* qui correspond à 1 de la colonne A, il n'y aura plus aucun nouveau nombre dans l'aggrégat B à marquer d'un astérisque, et l'opération est terminée. La totalité des nombres effacés ou marqués d'astérisques sera précisément égale au *minimum* cherché μ_0 de l'exposant μ. Dans le cas particulier que nous venons de considérer, on aura $\mu_0 = 5$, et par conséquent

$$2^5 \mp 1 \equiv 0 \ (\text{mod. } 33).$$

Quant au signe + ou — qu'il faudra admettre dans la congruence (3), on le déterminera en général à l'aide de la règle suivante: à la somme des indications des rangs occupés par les nombres marqués d'astérisques, on ajoute $\mu_0 + 1$; suivant que la somme, ainsi obtenue, est *paire* ou *impaire*, on devra prendre le signe + ou le signe —. Cette règle, réduite à son expression la plus simple, revient visiblement à compter, combien, sur la totalité des nombres à additionner, il s'en trouve d'*impairs;* suivant que le nombre de ceux-ci est *pair* ou *impair*, le signe cherché sera + ou —. Ainsi, dans notre exemple, pour lequel on a

$$9 + 13 + 15 + 16 + 1 + 5 + 1 = 60,$$

il eut suffi de compter, combien, parmi ces nombres à ajouter, il y en a d'*impairs*. Comme le nombre en question 6 est *pair*, on conclut que c'est le signe + qu'il faut admettre; on aura donc

$$2^5 + 1 \equiv 0 \ (\text{mod. } 33).$$

Voici encore quelques résultats numériques relatifs à d'autres diviseurs de la forme $4N + 1$:

$2N$	$4N+1$	μ_0	$2^{\mu_0} \mp 1$
2	5	2	$2^2 + 1$
4	9	3	$2^3 + 1$
6	13	6	$2^6 + 1$
8	17	4	$2^4 + 1$
10	21	6	$2^6 - 1$
12	25	10	$2^{10} + 1$
14	29	14	$2^{14} + 1$

. . . .

Pour démontrer le procédé que nous venons d'indiquer, reprenons, pour fixer les idées, l'exemple numérique précédent, et reproduisons les deux colonnes

---

*) Dans une note intitulée: *Sur un problème de position relatif à la théorie des nombres* (Mél. math. et astr. T. II, 1859) j'ai déjà eu l'occasion de considérer ce premier cas, que je traite ici d'une manière plus complète.

Aggr. prim.	№ 1.	Aggr. prim.	№ 1.
1	16	9	1
2	14	10	3
3	12	11	5
4	10	12	7
5	8	13	9
6	6	14	11
7	4	15	13
8	2	16	15

en affectant la première de la désignation d'*aggrégat primitif* et la seconde du № 1. Formons un troisième aggrégat avec les mêmes nombres 1, 2, 3 .... 16 de sorte que leur mode de dérivation des nombres successifs de l'aggrégat № 1 soit identiquement le même que le mode employé déjà pour passer des éléments de l'aggrégat primitif à ceux de la colonne № 1. Cette transformation s'opère avec une extrême simplicité. En effet, puisque le premier élément 1 de l'aggrégat primitif occupe la 9^{me} place dans la colonne № 1, il faudra que le premier élément 16 du № 1 occupe également la 9^{me} place dans la nouvelle colonne, que nous désignerons par le № 2. De même, le second élément 2 de l'aggrégat primitif occupant la 8^{me} place dans le № 1, il faudra placer le second élément 14 du № 1 à la 8^{me} place dans la colonne № 2. On agira de la même manière pour tous les autres éléments, et l'on formera ainsi la colonne № 2 que nous produisons ici en regard des deux premières:

Aggr. prim.	№ 1.	№ 2.
1	16	15
2	14	11
3	12	7
4	10	3
5	8	2
6	6	6
7	4	10
8	2	14
9	1	16
10	3	12
11	5	8
12	7	4
13	9	1
14	11	5
15	13	9
16	15	13

Cette façon de procéder revient évidemment à l'opération très-simple que voici: pour avoir le premier élément du № 2 qui correspond au nombre 16 du № 1, on cherchera 16 dans l'aggrégat primitif, et on trouvera que l'élément qui lui correspond dans le № 1 est 15; ce nombre 15 sera précisément l'élément qui doit occuper la première place dans la colonne № 2. Pour avoir l'élément de second rang dans le № 2, c'est le nombre 14 du № 1 qu'il faudra chercher dans l'aggrégat primitif; or, comme c'est 11 qui, dans la colonne № 1, correspond à 14, on écrira le nombre 11 en seconde ligne dans le № 2; il en sera de même pour tous les autres éléments.

Le même mode de dérivation servira à former les aggrégats ultérieurs № 3, № 4 etc., en observant que les colonnes №№ 1 et 2 devront servir à former l'aggrégat № 3, les colonnes №№ 2 et 3 — l'aggrégat № 4, et ainsi de suite. De cette manière on obtiendra le tableau suivant:

Aggr.prim.	№ 1.	№ 2.	№ 3.	№ 4.	№ 5.
1	16	15	13	9	1
2	14	11	5	8	2
3	12	7	4	10	3
4	10	3	12	7	4
5	8	2	14	11	5
6	**6**	**6**	**6**	**6**	**6**
7	4	10	3	12	7
8	2	14	11	5	8
9	1	16	15	13	9
10	3	12	7	4	10
11	5	8	2	14	11
12	7	4	10	3	12
13	9	1	16	15	13
14	11	5	8	2	14
15	13	9	1	16	15
16	15	13	9	1	16

(4)

Le dernier aggrégat № 5 est, comme on le voit, identiquement le même que l'aggrégat primitif; c'est ce qui arrivera toujours pour la colonne portant le № μ_0, le nombre μ_0 désignant, comme plus haut, l'exposant *minimum* de 2 satisfaisant à la congruence (3).

Si l'on continue le tableau, les colonnes №№ 1, 2, 3, 4 et 5 se reproduiront indéfiniment, et la solution générale de l'équation (1), pour $p = 4N + 1$, sera donnée par les formules

$$\mu = \mu_0 K, \qquad E = \frac{2^{\mu_0 K} \mp 1}{4N + 1},$$

K représentant un entier positif quelconque. Quant au signe $\mp$ qui entre dans la valeur de E, il est visible qu'en supposant

$$E_0 = \frac{2^{\mu_0} - (-1)^{\lambda_0}}{4N+1},$$

il sera généralement déterminé par la formule

$$E = \frac{2^{\mu_0 K} - (-1)^{\lambda_0 K}}{4N+1}.$$

Étendons maintenant ces considérations au cas où le nombre des éléments de l'aggrégat primitif est généralement égal à $2N$ en exprimant, analytiquement, toutes les opérations que nous venons d'indiquer. Soient

$$\left.\begin{array}{rl}
\text{Aggrég. prim.} & \text{№ 1.} \\
1 & 2N \\
2 & 2N-2 \\
3 & 2N-4 \\
\vdots & \vdots \\
N-2 & 6 \\
N-1 & 4 \\
N & 2 \\
N+1 & 1 \\
N+2 & 3 \\
N+3 & 5 \\
\vdots & \vdots \\
2N-1 & 2N-3 \\
2N & 2N-1
\end{array}\right\} \quad (5)$$

les deux premiers aggrégats consécutifs. Cela posé, observons que puisque les $2N$ éléments d'une colonne d'un ordre quelconque m dérivent des éléments de la colonne $(m-1)$ qui la précède immédiatement toujours suivant la même loi, nous pouvons prendre, pour former l'équation qui doit déterminer la position d'un élément quelconque, l'aggrégat primitif pour la colonne № $(m-1)$ et le № 1 pour la colonne № m. Conformément à cela cherchons la relation qui existe entre les positions respectives d'un élément ou numéro quelconque y_0, pris dans l'aggrégat primitif, en considérant ces nouvelles positions dans les deux aggrégats consécutifs obtenus après $(m-1)$ et m transformations. Représentons par y_{m-1} le rang, compté de haut en bas, occupé par le numéro de rang y_0 dans l'aggrégat de l'ordre $(m-1)$ et par y_m dans celui de l'ordre m qui le suit immédiatement. Supposons d'abord que y_{m-1} soit *pair*. Comme d'après le mode de permutation qu'indique le tableau (5), les places de rang *pair*, en passant de l'aggrégat № $(m-1)$ au suivant № m, doivent se trouver dans la moitié supérieure de la nouvelle colonne, et ceux de rang *impair* dans sa moitié inférieure, et que, de plus, y_{m-1} est supposé *pair*, on aura l'équation

$$y_m = N + 1 - \frac{y_{m-1}}{2}, \; \ldots\ldots\ldots \; (6)$$

qu'on établit de suite en ayant égard à la relation qui lie les positions des éléments de la colonne № 1 aux positions des éléments de rang *pair* dans l'aggrégat primitif. En effet, l'on a

Places de rang pair dans l'aggrég. prim.	Nouvelles places dans l'aggrég. № 1.	
2	N	$= N+1-\frac{2}{2}$
4	$N-1$	$= N+1-\frac{4}{2}$
6	$N-2$	$= N+1-\frac{6}{2}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$2n$	$N-(n-1)$	$= N+1-\frac{2n}{2}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$2N$	$N-(N-1)$	$= N+1-\frac{2N}{2}.$

Pour y_{m-1} *impair*, le tableau (5) donne

Places de rang impair dans l'aggrég. prim.	Nouvelles places dans l'aggrég. № 1.	
1	$N+1$	$= N+1+\frac{1-1}{2}$
3	$N+2$	$= N+1+\frac{3-1}{2}$
5	$N+3$	$= N+1+\frac{5-1}{2}$
$\vdots$	$\vdots$	
$2n+1$	$N+(n+1)$	$= N+1+\frac{(2n+1)-1}{2}$
$\vdots$	$\vdots$	
$2N-1$	$N+N$	$= N+1+\frac{(2N-1)-1}{2}.$

Donc, pour y_{m-1} *impair*, on aura

$$y_m = N + 1 + \frac{y_{m-1} - 1}{2} \; \ldots\ldots\ldots \; (7)$$

Pour comprendre les deux cas de y_{m-1} *pair* et *impair* dans une seule formule, nous remplacerons les deux équations (6) et (7) par l'équation unique

$$y_m = N + 1 - (-1)^{y_{m-1}} \left\{ \frac{y_{m-1} - \frac{1-(-1)^{y_{m-1}}}{2}}{2} \right\},$$

qui se réduit de suite à la suivante:

$$4y_m = 4N + 3 - (-1)^{y_{m-1}}(2y_{m-1} - 1).$$

Si l'on donne d'abord à cette équation la forme

$$2y_m - 1 = \frac{4N+1}{2} - (-1)^{y_{m-1}} \cdot \frac{1}{2}(2y_{m-1} - 1),$$

et qu'on pose, pour simplifier,

$$2y_m - 1 = z_m, \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (8)$$

on aura

$$z_m = \frac{4N+1}{2} - (-1)^{y_{m-1}} \cdot \frac{1}{2} z_{m-1}.$$

De là on tire

$$\begin{aligned} z_{m-1} &= \frac{4N+1}{2} - (-1)^{y_{m-2}} \cdot \frac{1}{2} z_{m-2} \\ z_{m-2} &= \frac{4N+1}{2} - (-1)^{y_{m-3}} \cdot \frac{1}{2} z_{m-3} \\ &\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ z_1 &= \frac{4N+1}{2} - (-1)^{y_0} \cdot \frac{1}{2} z_0. \end{aligned}$$

Substituant successivement à la place de z_{m-1}, z_{m-2} $\ldots\ldots z_1$ leurs valeurs, on trouve

$$z_m = \frac{4N+1}{2}\left[1 \pm \frac{1}{2} \pm \frac{1}{2^2} \pm \frac{1}{2^3} \pm \ldots \pm \frac{1}{2^{m-1}}\right] + \frac{(-1)^\lambda}{2^m} \cdot z_0, \quad (9)$$

la succession des signes + et — dépendant de la parité et de la non parité des nombres $y_0, y_1, y_2 \ldots y_{m-1}$, et la série comprise entre les parenthèses carrées, contenant, sans exception, toutes les puissances de $\frac{1}{2}$, depuis la première jusqu'à la $(m-1)^{\text{ème}}$.

Quant à l'exposant λ de -1, il est visible qu'on a

$$\lambda = m + y_0 + y_1 + y_2 + \ldots + y_{m-1}. \quad (10)$$

Pour exprimer que l'élément de rang y_0, appartenant à l'aggrégat primitif, est ramené à son ancienne place, il faudra faire $y_m = y_0$, et par conséquent, en vertu de l'équation (8),

$$z_m = z_0 = 2y_0 - 1.$$

Soit $m = \mu_0$ le nombre *minimum* de transformations qui ramènent l'élément de rang y_0 à sa place primitive, et λ_0 la valeur correspondante de λ. Les équations (9) et (10) deviendront

$$\left.\begin{aligned} \frac{2^{\mu_0}-(-1)^{\lambda_0}}{4N+1}(2y_0 - 1) &= \\ 2^{\mu_0-1} \pm 2^{\mu_0-2} \pm 2^{\mu_0-3} \pm \ldots \pm 2 \pm 1 & \\ \lambda_0 = \mu_0 + y_0 + y_1 + y_2 + \ldots + y_{\mu_0-1}. & \end{aligned}\right\} (11).$$

Or, puisque la différence $2y_0 - 1$ peut prendre toutes les valeurs impaires

$$1, 3, 5, \ldots\ldots 4N - 3, 4N - 1,$$

parmi lesquelles il y en a plusieurs qui sont premières à $4N + 1$, comme 1 et $4N - 1$ par exemple, il faudra nécessairement que $2^{\mu_0} - (-1)^{\lambda_0}$ soit divisible par $4N + 1$. C'est ainsi, qu'ayant pris pour point de départ dans notre procédé mécanique la valeur $y_0 = 1$, nous sommes assurés que tous les éléments de l'aggrégat primitif reprendront leurs anciennes places après μ_0 transformations. De plus, la seconde des équations (11) conduit immédiatement à la règle que nous avons donnée pour déterminer le signe de l'*unité* dans la congruence

$$2^{\mu_0} - (-1)^{\lambda_0} \equiv 0 \text{ (mod. } 4N + 1).$$

Il peut arriver qu'un élément, différent de celui qui occupe la première place dans l'aggrégat primitif, revienne à son ancien rang avant μ_0 transformations. Cela s'explique tout naturellement en observant que quand le nombre $4N + 1$ est composé, il y aura nécessairement dans la série

$$1, 3, 5, \ldots\ldots 4N - 3, 4N - 1$$

des valeurs de $2y_0 - 1$, un ou plusieurs nombres qui diviseront $4N + 1$, de sorte que le numérateur

$$2^{\mu_0} - (-1)^{\lambda_0}$$

de la première des formules (11) se trouvera remplacé par un autre de la même forme

$$2^{\mu_1} - (-1)^{\lambda_1},$$

mais dans lequel on aura $\mu_1 < \mu_0$. Le tableau (4) nous offre un exemple de cette circonstance: on y voit l'élément 6 se reproduire à la même place dans toutes le colonnes. Pour 22 éléments, et par conséquent pour le module $2.22 + 1 = 45 = 3^2.5$, on trouve $\mu_0 = 12$, $(-1)^{\lambda_0} = 1$, et l'on obtient le tableau suivant:

Aggr. prim.	№ 1.	№ 2.	№ 3.	№ 4.	№ 5.	№ 6.	№ 7.	№ 8.	№ 9.	№ 10.	№ 11.	№ 12.
1	22	21	19	15	7	10	4	16	9	6	12	1
2	**20**	**17**	**11**	**2**	**20**	**17**	**11**	**2**	**20**	**17**	**11**	**2**
3	**18**	**13**	**3**	**18**	**13**	**3**	**18**	**13**	**3**	**18**	**13**	**3**
4	16	9	6	12	1	22	21	19	15	7	10	4
5	**14**	**5**	**14**	**5**	**14**	**5**	**14**	**5**	**14**	**5**	**14**	**5**
6	12	1	22	21	19	15	7	10	4	16	9	6
7	10	4	16	9	6	12	1	22	21	19	15	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	6	12	1	22	21	19	15	7	10	4	16	9
10	4	16	9	6	12	1	22	21	19	15	7	10
11	**2**	**20**	**17**	**11**	**2**	**20**	**17**	**11**	**2**	**20**	**17**	**11**
12	1	22	21	19	15	7	10	4	16	9	6	12
13	**3**	**18**	**13**	**3**	**18**	**13**	**3**	**18**	**13**	**3**	**18**	**13**
14	**5**	**14**	**5**	**14**	**5**	**14**	**5**	**14**	**5**	**14**	**5**	**14**
15	7	10	4	16	9	6	12	1	22	21	19	15
16	9	6	12	1	22	21	19	15	7	10	4	16
17	**11**	**2**	**20**	**17**	**11**	**2**	**20**	**17**	**11**	**2**	**20**	**17**
18	**13**	**3**	**18**	**13**	**3**	**18**	**13**	**3**	**18**	**13**	**3**	**18**
19	15	7	10	4	16	9	6	12	1	22	21	19
20	**17**	**11**	**2**	**20**	**17**	**11**	**2**	**20**	**17**	**11**	**2**	**20**
21	19	15	7	10	4	16	9	6	12	1	22	21
22	21	19	15	7	10	4	16	9	6	12	1	22

L'inspection de ce tableau fait voir

1°. Que l'élément 8 conserve sa place dans chaque aggrégat.

2°. Que les deux périodes circulaires 14, 5 et 5, 14, composées chacune de *deux* éléments, se répètent, et correspondent respectivement aux places du $5^{\text{ème}}$ et du $14^{\text{ème}}$ rang.

3°. Que les trois périodes circulaires, chacune de *trois* éléments

18 13 3..... $3^{\text{ème}}$ rang
3 18 13..... $13^{\text{ème}}$ rang
13 3 18..... $18^{\text{ème}}$ rang

se répètent.

4°. Que les quatre périodes circulaires

20 17 11 2..... $2^{\text{ème}}$ rang
2 20 17 11..... $11^{\text{ème}}$ rang
11 2 20 17..... $17^{\text{ème}}$ rang
17 11 2 20..... $20^{\text{ème}}$ rang

composées chacune de *quatre* éléments, se répètent également. Enfin

5°. Que les *douze* éléments restants 22, 21, 19, 15, 7, 10, 4, 16, 9, 6, 12, 1 forment douze périodes circulaires.

De plus, comme chaque élément doit revenir à sa place primitive après μ_0 transformations, il est évident que le nombre des éléments qui entrent dans chaque période doit être un diviseur de μ_0; c'est en effet ce qui arrive dans notre exemple, pour lequel les nombres 1, 2, 3, 4 d'éléments des quatre premières périodes sont diviseurs de $\mu_0 = 12$. J'observerai encore que, généralement, l'existence de ces périodes met à découvert les facteurs simples ou composés du module de la congruence (3). Ainsi, la répétition d'*un* élément indique le diviseur 3 du module; une période de *deux* éléments correspond au diviseur 5 du même module; une période de *trois* éléments lui assigne un diviseur égal à 7 ou à 9 etc. Sans m'arrêter à ces propositions très-simples, je passe actuellement au *second cas*, celui où il s'agit de trouver la solution *minimum* $\mu = \mu_0$ de la congruence

$$2^{\mu} \mp 1 \equiv 0 \ (\text{mod. } 4N + 3);$$

lorsque μ_0 et le signe de l'*unité* seront déterminés, la solution générale de l'équation (1), pour $p = 4N + 3$, sera donnée par les formules

$$\mu = \mu_0 K, \qquad E = \frac{2^{\mu_0 K} - (-1)^{\lambda_0 K}}{4N + 3},$$

K étant un entier positif quelconque, et λ_0 ayant la même signification que dans le premier cas.

Après l'exposé détaillé que nous venons de présenter pour le cas d'un module p de la forme $4N + 1$, nous pouvons traiter le cas de $p = 4N + 3$ plus brièvement, parce que les raisonnements qui s'y rapportent sont tout-à-fait les mêmes que ceux qui nous ont servi tout-à-l'heure.

Comme plus haut, chacun des aggrégats que nous allons considérer se composera de $\frac{p-1}{2}$ éléments; mais ce nombre, qui était *pair* dans le premier cas, sera *impair* dans le cas actuel, et égal à $2N + 1$. Eu égard à cette différence, l'ordre dans lequel on devra écrire les nombres pairs et impairs dans le second aggrégat, se trouvera renversé. Sauf cette légère modification, toutes les autres opérations ne subiront aucun changement.

Supposons, par exemple, qu'il s'agisse de trouver la solution *minimum* $\mu = \mu_0$ de la congruence

$$2^{\mu} \mp 1 \equiv 0 \ (\text{mod. } 27).$$

Nous commencerons par écrire dans la première colonne ci-dessous A les $\frac{p-1}{2} = \frac{27-1}{2} = 13$ nombres $1, 2, 3, \ldots 13$ dans leur ordre naturel, et dans la seconde colonne B les mêmes nombres dans l'ordre suivant: nous écrirons d'abord, en commençant par en haut, les nombres *impairs* 13, 11, 9, 7, 5, 3, 1, et puis, à leur suite, les nombres *pairs* 2, 4, 6, 8, 10, 12; nous aurons de cette manière

A	B
1	13*
2	11
3	9*
4	7*
5	5
6	3*
7	1*
8	2
9	4*
10	6*
11	8
12	10*
13	12*

Cela posé, on efface ou on marque d'un astérisque le nombre 1* de la colonne B, puis le nombre 7*, indiqué par l'aggrégat A, le nombre 4* indiqué par la même colonne A, et ainsi de suite, jusqu'à ce que l'on soit parvenu au nombre 13* qui occupe la première place dans l'aggrégat B, et qui se trouve en regard de l'élément 1 par lequel on a commencé. Le nombre 9 d'éléments marqués d'un astérisque dans la colonne B sera précisément la valeur cherchée μ_0 du *minimum* de μ.

Quant au signe qui doit affecter l'*unité* dans la congruence que l'on considère, on le trouvera par la règle suivante: à la somme des indications des rangs occupés par les nombres marqués d'astérisques, on ajoute 1; suivant que la somme ainsi obtenue est *paire* ou *impaire*, on devra prendre le signe $+$ ou le signe $-$. Ou, plus simplement: on comptera, combien, sur la totalité des nombres à additionner, il s'en trouve d'*impairs;* suivant que le nombre de ces derniers est *pair* ou *impair*, le signe cherché sera $+$ ou $-$.

Comme dans notre exemple la totalité des nombres *impairs* à additionner, nommément

$$1, 3, 7, 9, 13 \text{ et } 1,$$

se réduit au nombre *pair* 6, on en conclut que c'est le signe $+$ qu'il faut admettre, en conséquence de quoi l'on a la congruence

$$2^9 + 1 = 513 = 27 . 19 \equiv 0 \text{ (mod. 27)}.$$

On trouvera de la même manière pour quelques autres diviseurs de la forme $4N + 3$ les résultats suivants:

$2N+1$	$4N+3$	μ_0	$2^{\mu_0} \mp 1$
3	7	3	$2^3 - 1$
5	11	5	$2^5 + 1$
7	15	4	$2^4 - 1$
9	19	9	$2^9 + 1$
11	23	11	$2^{11} - 1$
15	31	5	$2^5 - 1$
. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .

Le procédé que nous venons de donner pour un module p de la forme $4N + 3$ se démontre tout-à-fait de la même manière que pour $p = 4N + 1$. En effet, considérons, dans leur ensemble, l'aggrégat primitif à $2N + 1$ éléments, et l'aggrégat № 1 que nous déduisons du premier d'après le mode de dérivation indiqué tout-à-l'heure; nous aurons

Aggr. prim.	№ 1.
1	$2N + 1$
2	$2N - 1$
3	$2N - 3$
$\vdots$	$\vdots$
N	3
$N + 1$	1
$N + 2$	2
$N + 3$	4
$\vdots$	$\vdots$
$2N$	$2N - 2$
$2N + 1$	$2N.$

Pour former l'équation aux différences qui détermine la position d'un élément donné dans une colonne quelconque, nous pouvons, comme dans le *premier cas*, prendre l'aggrégat primitif pour la colonne № $(m - 1)$, et l'aggrégat № 1 pour la colonne № m. Soit y_{m-1} le rang, compté de haut en bas, de la place occupée dans l'aggrégat № $(m - 1)$ par l'élément dont le rang dans l'aggrégat primitif était y_0; y_m désignera le rang de ce même élément dans l'aggrégat № m. Cela posé, on aura pour y_{m-1}, *pair*, l'égalité

$$y_m = N + 1 + \frac{y_{m-1}}{2}, \ldots\ldots\ldots \quad (12)$$

qu'on vérifie immédiatement en ayant égard au mode admis de dérivation, d'après lequel on a

Places de rang pair dans l'aggrég. prim.	Nouvelles places dans l'aggrég. № 1.
2	$N+2 \quad = N+1+\frac{2}{2}$
4	$N+3 \quad = N+1+\frac{4}{2}$
6	$N+4 \quad = N+1+\frac{6}{2}$
⋮	⋮
$2n$	$N+(n+1) = N+1+\frac{2n}{2}$
⋮	⋮
$2N$	$2N+1 \quad = N+1+\frac{2N}{2}.$

Pour y_{m-1} *impair* on trouve de suite l'équation

$$y_m = N + 1 - \frac{y_{m-1}-1}{2} \ldots\ldots\ldots \quad (13)$$

en observant que l'on a

Places de rang impair dans l'aggrég. prim.	Nouvelles places dans l'aggrég. № 1.
1	$N+1 \quad = N+1-\frac{1-1}{2}$
3	$N \quad = N+1-\frac{3-1}{2}$
5	$N-1 \quad = N+1-\frac{5-1}{2}$
⋮	⋮
$2n+1$	$N-(n-1) = N+1-\frac{2n+1-1}{2}$
⋮	⋮
$2N+1$	$1 \quad = N+1-\frac{2N+1-1}{2}.$

Il est facile de voir que les deux équations (12) et (13) peuvent être remplacées par l'équation unique

$$y_m = N + 1 + (-1)^{y_{m-1}} \left\{ \frac{y_{m-1} - \frac{1-(-1)^{y_{m-1}}}{2}}{2} \right\}.$$

En mettant cette formule d'abord sous la forme

$$2y_m - 1 = \frac{4N+3}{2} + (-1)^{y_{m-1}} \cdot \frac{1}{2}(2y_{m-1} - 1),$$

et faisant ensuite

$$2y_m - 1 = z_m,$$

on obtient

$$z_m = \frac{4N+3}{2} + (-1)^{y_{m-1}} \cdot \frac{1}{2} z_{m-1}.$$

De là on tire

$$z_{m-1} = \frac{4N+3}{2} + (-1)^{y_{m-2}} \cdot \frac{1}{2} z_{m-2}$$

$$z_{m-2} = \frac{4N+3}{2} + (-1)^{y_{m-3}} \cdot \frac{1}{2} z_{m-3}$$

. . . .

$$z_1 = \frac{4N+3}{2} + (-1)^{y_0} \cdot \frac{1}{2} z_0.$$

L'élimination des quantités z_{m-1}, $z_{m-2} \ldots\ldots z_1$ conduit à l'équation

$$z_m = \frac{4N+3}{2}\left[1 \pm \frac{1}{2} \pm \frac{1}{2^2} \pm \frac{1}{2^3} \pm \ldots \pm \frac{1}{2^{m-1}}\right] + (-1)^{\lambda} \cdot \frac{1}{2^m} z_0,$$

ou bien à celle-ci

$$\frac{2^m z_m - (-1)^{\lambda} z_0}{4N+3} = 2^{m-1} \pm 2^{m-2} \pm 2^{m-3} \pm \ldots \pm 2 \pm 1, \quad (14)$$

dans lesquelles la succession des signes est subordonnée à la parité et à la non parité des nombres y_0, y_1, $y_2 \ldots\ldots y_{m-1}$; quant à l'exposant λ de -1, il est donné par la formule

$$\lambda = y_0 + y_1 + y_2 + \ldots\ldots + y_{m-1} \ldots\ldots \quad (15)$$

Pour que l'élément de rang y_0 dans l'aggrégat primitif soit ramené à son ancienne place après m transformations, il faudra faire $y_m = y_0$, et par suite $z_m = z_0 = 2y_0 - 1$. En outre, si l'on représente par $m = \mu_0$ le nombre *minimum* de transformations nécessaires pour ramener l'élément de rang y_0 à sa place primitive, et par λ_0 la valeur correspondante de λ, les équations (14) et (15) deviendront

$$\left.\begin{array}{c} \frac{2^{\mu_0} - (-1)^{\lambda_0}}{4N+3}(2y_0 - 1) = \\ 2^{\mu_0 - 1} \pm 2^{\mu_0 - 2} \pm 2^{\mu_0 - 3} \pm \ldots \pm 2 \pm 1 \\ \lambda_0 = y_0 + y_1 + y_2 + \ldots + y_{\mu_0 - 1}. \end{array}\right\} (16)$$

La première de ces équations étant, au module près, exactement la même que la première des formules (11), on en conclut que *tous* les éléments seront ramenés pour la première fois à leurs places primitives, si l'on attribue à l'exposant la valeur *minimum* μ_0 qui rend $2^{\mu_0} - (-1)^{\lambda_0}$ divisible par $4N+3$. De cette manière on est assuré qu'en prenant $y_0 = 1$, et par conséquent $2y_0 - 1 = 1$, le premier élément, et par suite tous les autres, reprendront après μ_0 transformations leurs anciennes places, et, par conséquent, reproduiront identiquement l'aggrégat primitif, comme il s'agissait de le faire voir. Quant à la seconde équation (16), elle exprime la règle énoncée plus haut pour déterminer le signe de l'*unité* dans la congruence

$$2^{\mu_0} - (-1)^{\lambda_0} \equiv 0 \pmod{4N + 3}.$$

Telle est la solution de la question que nous nous sommes proposée de résoudre au commencement de cet article. On a pu remarquer sa liaison avec certaines considérations tirées de l'*Arithmétique dyadique*, et, principalement, avec les fractions périodiques binaires qui, dans ce système, jouent le même rôle que les fractions décimales dans le nôtre. On ne trouvera peut-être pas superflus quelques éclaircissements que nous allons présenter à ce sujet.

Supposons qu'en prenant pour base le nombre 10, on se propose de trouver la solution *minimum* de l'équation indéterminée

$$10^{m_0} = 1 + pE_0,$$

ou, en d'autres termes, que l'on cherche la puissance *minimum* 10^{m_0} qui soit congrue à l'*unité positive* suivant un certain module p, premier à 2 et à 5. Soit, par exemple, $p = 7$. Pour trouver cet exposant m_0, réduisons $\frac{1}{7}$ en fraction décimale; nous aurons

$$\frac{1}{7} = 0,\overline{142857}\ \overline{142857} \ldots\ldots = \frac{142857}{10^6 - 1},$$

et par suite

$$\frac{10^6 - 1}{7} = 142857.$$

Cette égalité fait voir que E_0 est égal à 142857, nommément à la *période* de la fraction décimale qui exprime $\frac{1}{7}$, et l'exposant *minimum* $m_0 = 6$ au nombre des chiffres de cette période.

Quant à la valeur générale de cet exposant que nous représenterons par m, elle sera donnée par le produit $m = m_0 K = 6K$, K étant un entier positif quelconque. On obtiendra la valeur correspondante de E en prenant pour ce nombre la période E_0 écrite K fois de suite. Ainsi, par exemple, pour $K = 2$, on aura

$$\frac{10^{12} - 1}{7} = 142857142857.$$

Observons maintenant que puisque 6 est l'exposant *minimum* cherché, et que 7 est un nombre premier, il faudra nécessairement que le second facteur de la différence

$$10^6 - 1 = (10^3 - 1)(10^3 + 1),$$

c'est-à-dire $10^3 + 1$, soit divisible par 7; et en effet

$$\frac{10^3 + 1}{7} = 143.$$

Or, il est facile de voir que ce nombre 143 pourra être considéré lui-même, aussi bien que le précédent

$$142857 = \frac{10^6 - 1}{7},$$

comme égal à la période du rapport $\frac{1}{7}$ réduit en fraction décimale *alternée*, ayant pour période le nombre 143 pris, tour à tour, avec le signe *positif* et le signe *négatif*, de sorte que

$$\frac{1}{7} = \overset{+}{\overbrace{143}}\ \overset{-}{\overbrace{143}}\ \overset{+}{\overbrace{143}}\ \overset{-}{\overbrace{143}} \ldots\ldots,$$

ce que l'on vérifie directement.

Et en général, on peut affirmer que, dans le cas où l'équation

$$\frac{10^{m_0} + 1}{p} = E_0$$

est possible, E_0 représentera le nombre de la période de $\frac{1}{p}$ réduit en une fraction décimale, à périodes alternativement *positives* et *négatives*. La réduction de $\frac{1}{p}$ en une telle fraction périodique est très-simple: pour cela, en effectuant l'opération ordinaire, il n'y aura qu'à s'arrêter quand on sera parvenu à un reste égal à $p - 1$, et à augmenter d'une *unité* le dernier chiffre du quotient. On obtiendra ainsi pour le module 7

$$\begin{array}{r|l}
1000 & 7 \\ \cline{2-2}
\underline{7} & 0,142 \\
30 & 1 \\ \cline{2-2}
\underline{28} & 0,143 \\
20 & \\
\underline{14} & \\
6 = 7 - 1. &
\end{array}$$

Parvenus à ce reste $6 = 7 - 1$, nous augmentons d'une unité le dernier chiffre 2 du quotient, et nous obtenons ainsi la période 143.

Pour ce qui concerne la solution générale de l'équation

$$\frac{10^m + 1}{p} = E,$$

elle sera la même que dans le cas précédent, à la seule différence près que l'entier K n'aura que des valeurs positives *impaires*.

On arrivera à des résultats tout-à-fait analogues en faisant usage du système dyadique. Supposons, par exemple, qu'il s'agisse de trouver la puissance *minimum* 2^{m_0} qui soit congrue à l'*unité* suivant le module 9. Pour résoudre l'équation indéterminée

$$\frac{2^{m_9}-1}{9}=E_0,$$

nous réduirons $\frac{1}{9}$ en fraction binaire périodique, et nous obtiendrons

$$\frac{1}{9}=\frac{1}{1001}=0,\overline{000111}\;\overline{000111}\,\ldots\ldots$$

Donc, $m_0=6$, $E_0=$ à la période 000111, qui équivaut à 7 dans le système décimal; en effet l'on a

$$\frac{2^6-1}{9}=7.$$

Si, en convertissant $\frac{1}{9}$ en fraction binaire périodique, on s'arrête au reste égal au module diminué de l'*unité*, c'est-à-dire $1001-1=1000$, et qu'on augmente d'une *unité* le dernier chiffre du quotient, on obtient 001 pour période, comme on le voit ci-dessous

$$\begin{array}{r|l} 1000 & 1001 \\ \cline{2-2} & 0,000 \\ & 1 \\ \cline{2-2} & 0,001. \end{array}$$

On aura donc de cette manière la fraction périodique binaire alternée

$$\frac{1}{9}=\frac{1}{1001}=0,\overset{+}{\overbrace{001}}\;\overset{-}{\overbrace{001}}\;\overset{+}{\overbrace{001}}\;\overset{-}{\overbrace{001}}\,\ldots\ldots$$

De plus, puisque la nouvelle période 001 est composée de *trois* chiffres, nous aurons

$$\frac{2^3+1}{9}=001=1.$$

Dans un Mémoire intitulé: *Nouveaux théorèmes relatifs à la distinction des nombres premiers et à la décomposition des entiers en facteurs*, 1839*), j'ai montré quelques applications du système dyadique à des questions du genre de celles qui se trouvent traitées dans cet article.

Revenons maintenant aux résultats obtenus plus haut pour en tirer quelques conséquences. Commençons par déduire la relation connue

$$\left(\frac{2}{p}\right)\equiv 2^{\frac{p-1}{2}}\equiv(-1)^{\frac{p^2-1}{8}}\ (\text{mod. } p),\ldots\mathbf{(17)}$$

p étant un nombre *premier* quelconque.

Et d'abord observons que si la solution *minimum* de la congruence

$$2^{\mu_0}\equiv(-1)^{\lambda_0}\ (\text{mod. } p)$$

correspond à la valeur $\mu_0=\frac{p-1}{2}$, la proposition qu'il s'agit d'établir sera une conséquence immédiate des équations **(11)** pour le cas de $p=4N+1$, et des équations **(16)** pour celui de $p=4N+3$. En effet, comme la valeur de λ_0, pour $p=4N+1$, se réduit à

$$\lambda_0=\frac{p-1}{2}+y_0+y_1+y_2+\ldots+y_{\frac{p-1}{2}-1},$$

et que nous ne cherchons cette valeur que pour constater sa parité ou sa non parité, le premier terme $\frac{p-1}{2}=2N$, comme pair, pourra être écarté. Pour ce qui concerne la série des $\mu_0=\frac{p-1}{2}$ nombres

$$y_0,\ y_1,\ y_2\ldots\ldots y_{\frac{p-1}{2}-1},$$

tous différents entr'eux, et dont le plus grand est égal à $\frac{p-1}{2}$, elle contiendra, dans un certain ordre, les $\frac{p-1}{2}$ nombres

$$1,\quad 2,\quad 3,\ldots\ldots\frac{p-1}{2};$$

on aura donc

$$\lambda_0=y_0+y_1+y_2+\ldots\ldots+y_{\frac{p-1}{2}-1}$$
$$=1+2+3+\ldots\ldots+\frac{p-1}{2}=\frac{p^2-1}{8}.$$

Pour $p=4N+3$, et lorsque $\mu_0=\frac{p-1}{2}$, la seconde des équations **(16)** conduit directement au même résultat **(17)**.

Considérons maintenant le cas où μ_0 est différent de $\frac{p-1}{2}$. Nous allons montrer que, dans cette hypothèse, μ_0 sera égal à un diviseur de $\frac{p-1}{2}$, de sorte que

$$\mu_0 d=\frac{p-1}{2},\ \text{ou bien}\ \mu_0=\frac{p-1}{2d}.$$

En effet, en se reportant aux formules **(11)** et **(16)**, on observera d'abord qu'aucun des $\frac{p-1}{2}$ éléments de l'aggrégat primitif ne peut reprendre son ancienne place avant l'élément du premier rang, c'est-à-dire avant μ_0 transformations; cela résulte de ce que les premiers membres

$$\frac{2^{\mu_0}-(-1)^{\lambda_0}}{4N+1}(2y_0-1)\ \text{et}\ \frac{2^{\mu_0}-(-1)^{\lambda_0}}{4N+3}(2y_0-1)$$

des formules citées, qui ont des nombres premiers pour dénominateurs, ne peuvent, par cela même, avoir des valeurs entières pour des exposants de 2 inférieurs à μ_0. Cela posé, figurons-nous les d groupes, entre lesquels se répartissent les $\frac{p-1}{2}$ éléments; chacun de ces groupes sera composé de μ_0 éléments qui, dans le passage de l'aggrégat primitif à l'aggrégat № 1, rempliront toutes les $\frac{p-1}{2}$ places de ce dernier; on aura donc, conformément à ce que nous venons d'avancer, $\frac{p-1}{2} = \mu_0 d$. Pour fixer les idées, formons le tableau suivant:

---

*) Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Pétersbourg; VI^me Série; Sciences math. et phys., tome second, 1840.

Groupes.	Rangs occupés par les éléments des groupes.	Valeurs de λ.
1	$y_0, y_1, y_2, \ldots\ldots y_{\mu_0-1}$	λ_0
2	$y_0', y_1', y_2', \ldots\ldots y'_{\mu_0-1}$	λ_0'
3	$y_0'', y_1'', y_2'', \ldots\ldots y''_{\mu_0-1}$	λ_0''
. . . . .	. . . .	. . . . .
d	$y_0^{(d-1)}, y_1^{(d-1)}, y_2^{(d-1)} \ldots y_{\mu_0-1}^{(d-1)}$	$\lambda_0^{(d-1)}$.

D'après ce qui vient d'être dit on aura, pour un groupe quelconque n, la congruence

$$2^{\mu_0} \equiv (-1)^{\lambda_0^{(n)}} (\text{mod. } p), \ldots\ldots\ldots \quad (18)$$

$\lambda_0^{(n)}$ étant déterminé [formule (11)] par l'équation

$$\lambda_0^{(n)} = \frac{p-1}{2} + y_0^{(n)} + y_1^{(n)} + y_2^{(n)} + \ldots\ldots + y_{\mu_0-1}^{(n)}$$

dans le cas de $p = 4N + 1$, et par la suivante [formule (16)]

$$\lambda_0^{(n)} = y_0^{(n)} + y_1^{(n)} + y_2^{(n)} + \ldots + y_{\mu_0-1}^{(n)} \quad (19)$$

quand $p = 4N + 3$. D'ailleurs, comme nous n'avons besoin de la valeur de $\lambda_0^{(n)}$ qu'en tant qu'elle est paire ou impaire, on pourra faire abstraction du terme pair $\frac{p-1}{2} = 2N$, relatif à la valeur $p = 4N + 1$, et ne tenir compte, pour les deux cas, que de la formule (19).

La congruence (18) fait voir d'abord que la distribution des $\frac{p-1}{2}$ nombres

$$1,\ 2,\ 3, \ldots.\ \frac{p-1}{2}$$

en groupes partiels

$$\begin{array}{l} y_0,\ y_1,\ y_2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots y_{\mu_0-1} \\ y'_0,\ y'_1,\ y'_2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots y'_{\mu_0-1} \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ y_0^{(d-1)},\ y_1^{(d-1)},\ y_2^{(d-1)} \ldots y_{\mu_0-1}^{(d-1)} \end{array}$$

est telle, que les sommes

$$\begin{array}{l} y_0 + y_1 + y_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots = \lambda_0 \\ y_0' + y_1' + y_2' + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots = \lambda_0' \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ y_0^{(d-1)} + y_1^{(d-1)} + y_2^{(d-1)} + \ldots = \lambda_0^{(d-1)} \end{array}$$

sont toutes simultanément *paires* ou *impaires*. En outre, si l'on écrit les d congruences

$$\left.\begin{array}{l} 2^{\mu_0} \equiv (-1)^{\lambda_0} \\ 2^{\mu_0} \equiv (-1)^{\lambda_0'} \\ 2^{\mu_0} \equiv (-1)^{\lambda_0''} \\ \ldots\ldots\ldots\ldots \\ 2^{\mu_0} \equiv (-1)^{\lambda_0^{(d-1)}} \end{array}\right\} (\text{mod. } p)$$

qui correspondent aux d groupes, et qu'on les multiplie entr'elles, on aura, en observant que

$$\mu_0 d = \frac{p-1}{2},$$

$$2^{\frac{p-1}{2}} \equiv (-1)^{\lambda_0 + \lambda_0' + \lambda_0'' + \ldots + \lambda_0^{(d-1)}} (\text{mod. } p).$$

Enfin, puisque

$$\lambda_0 + \lambda_0' + \lambda_0'' + \ldots + \lambda_0^{(d-1)} =$$
$$1 + 2 + 3 + \ldots + \frac{p-1}{2} = \frac{p^2-1}{8},$$

on obtient, pour un nombre premier p quelconque, la relation (17) que nous avions en vue de démontrer.

Pour mettre en évidence la formation des groupes dont il vient d'être question, présentons un exemple numérique. Soit $p = 31$, et par suite $\frac{p-1}{2} = 15$ le nombre des éléments; nous aurons

Aggrég. prim.	№ 1.
1	15*
2	13**
3	11***
4	9**
5	7***
6	5***
7	3***
8	1*
9	2**
10	4**
11	6***
12	8*
13	10**
14	12*
15	14*

En cherchant, par notre procédé, la valeur *minimum* μ_0 et la valeur correspondante de λ_0, on trouve $\mu_0 = 5$, $\lambda_0 =$ *au nombre pair* 50; par conséquent

$$2^5 \equiv 1 \text{ (mod. 31)}.$$

Or, comme $\frac{p-1}{2} = 15$ et $\mu_0 = 5$, on aura $d = \frac{15}{5} = 3$; il y aura donc, dans le cas actuel, *trois* groupes, dont chacun contiendra *cinq* éléments. Dans le tableau ci-dessus, ces groupes, dont les éléments sont respectivement marqués de *un*, de *deux* et de *trois* astérisques, sont les suivants:

1^er^ groupe...... 1, 8, 12, 14, 15
2^ème^ groupe...... 2, 9, 4, 10, 13
3^ème^ groupe...... 3, 7, 5, 6, 11.

Pour ce qui concerne la valeur du symbole $\left(\frac{2}{31}\right)$, on trouve

$$\left(\frac{2}{31}\right) = (-1)^{\frac{31^2-1}{8}} = +1.$$

Nous avons déjà remarqué plus haut que les quantités λ_0, λ_0', λ_0''.... sont toutes simultanément *paires* ou *impaires;* il suit de là que la congruence

$$2^{\mu_0} \equiv +1 \text{ (mod } p)$$

entraîne la suivante

$$2^{\frac{p-1}{2}} \equiv \left(\frac{2}{p}\right) = +1.$$

Quant à la congruence

$$2^{\mu_0} \equiv -1 \text{ (mod. } p),$$

elle donne

$$2^{\frac{p-1}{2}} \equiv \left(\frac{2}{p}\right) = (-1)^d = (-1)^{\frac{p-1}{2\mu_0}}.$$

La considération de la valeur *minimum* μ_0, satisfaisant à la congruence

$$2^{\mu_0} \equiv (-1)^{\lambda_0} \text{ (mod. } p),$$

p étant un nombre premier, fournit un critérium certain pour décider, si 2 est ou n'est pas une racine primitive de p. En effet, il est visible que 2 sera une racine primitive de p, si μ_0 est égal à $\frac{p-1}{2}$ et si, de plus, la congruence

$$2^{\frac{p-1}{2}} + 1 \equiv 0 \text{ (mod. } p),$$

avec l'*unité positive*, est satisfaite. Quand ces deux conditions ne sont pas remplies à la fois, on est assuré que 2 n'est pas une racine primitive de p.

Nos formules conduisent tout naturellement à une démonstration très-simple de deux théorèmes élégants sur la racine primitive 2, donnés par M. Tchébychef dans sa *Théorie des congruences**). Voici ces deux théorèmes:

1^er^ Théorème. *Si les nombres $4n+1$ et $8n+3$ sont tous deux premiers, 2 sera une racine primitive de $8n+3$.*

2^ème^ Théorème. *Si les nombres n et $4n+1$ sont tous deux premiers, 2 sera une racine primitive de $4n+1$.*

Pour démontrer le premier théorème supposons que l'on cherche la valeur *minimum* μ_0 pour le module premier $p = 8n+3$, et par conséquent pour un nombre d'éléments égal à $\frac{p-1}{2} = 4n+1$. La première des formules (**16**) donnera

$$\frac{2^{\mu_0}-(-1)^{\lambda_0}}{8n+3}(2y_0-1) = 2^{\mu_0-1} \pm 2^{\mu_0-2} \pm \ldots \pm 2 \pm 1.$$

Or, comme $2^{\mu_0}-(-1)^{\lambda_0}$ doit nécessairement être divisible par le nombre premier $p = 8n+3$, et que, d'un autre côté, l'exposant μ_0 sera un diviseur de $p-1 = 2(4n+1)$, cet exposant ne pourra être égal qu'à 1, ou à 2 ou à $4n+1$, vu que ce dernier nombre est premier par hypothèse. Quant à la supposition $\mu_0 = 2(4n+1)$, elle est inadmissible, parce que μ_0 ne peut pas surpasser le nombre $4n+1$ des éléments de l'aggrégat. On aura donc

$$\left.\begin{array}{ll} & 2^1 \equiv (-1)^{\lambda_0} \\ \text{ou} & 2^2 \equiv (-1)^{\lambda_0} \\ \text{ou} & 2^{4n+1} \equiv (-1)^{\lambda_0} \end{array}\right\} \text{(mod. } 8n+3).$$

Les deux premières congruences devront être écartées; en effet, la première qui donne $3 \equiv 0$ (mod. $8n+3$) ne convient qu'au cas particulier $n=0$, $p=3$. Quant à la seconde $2^2+1 = 5 \equiv 0$ (mod. $8n+3$), elle est impossible. Nous rejetons l'autre forme $2^2-1 = 3$ de cette congruence, parce qu'elle est incompatible avec la condition que l'exposant $\mu_0 = 2$ soit un *minimum*. Il est visible, en général, que lorsque le module p est premier, la valeur *minimum* μ_0 ne sera jamais égale à un nombre *pair*, 2ν par exemple, pour une congruence de la forme

$$2^{2\nu} - 1 \equiv 0 \text{ (mod. } p);$$

---

*) *Теорія сравненій*, 1849; pages 204 et 205.

cela suit de ce que $2^{2\nu} - 1$ se décompose en deux facteurs $2^{\nu} + 1$ et $2^{\nu} - 1$ dont l'un doit nécessairement être divisible par p. Nous aurons donc $\mu_0 = 4n + 1 = \frac{p-1}{2}$, $\lambda_0 =$ *à un nombre impair*, et par suite

$$2^{4n+1} = 2^{\frac{p-1}{2}} \equiv \left(\frac{2}{p}\right) \equiv -1 \pmod{8n+3},$$

ou bien

$$2^{\frac{p-1}{2}} + 1 \equiv 0 \pmod{8n+3},$$

ce qu'il s'agissait de prouver.

Pour établir la seconde proposition, on supposera l'aggrégat composé de $2n$ éléments, et il s'agira de faire voir que la congruence

$$2^{\mu_0} - (-1)^{\lambda_0} \equiv 0 \pmod{4n+1}$$

qui résulte de la première des deux formules **(11)**, doit nécessairement se réduire à

$$2^{2n} + 1 \equiv 0 \pmod{4n+1}.$$

Puisque l'exposant μ_0 doit être diviseur de

$$4n + 1 - 1 = 4n,$$

et que d'ailleurs il n'est pas supérieur à $2n$, il ne pourra être égal qu'à l'un des cinq nombres

$$1,\ 2,\ 4,\ n,\ 2n,$$

vu que n est premier. On s'assurera comme tout-à-l'heure que les nombres 1, 2 et 4 doivent être exclus; il ne restera donc à considérer que les deux derniers n et $2n$. Or, je dis que μ_0 ne peut pas être égal à n, car ni l'une ni l'autre des deux congruences

$$2^{n} \equiv \pm 1 \pmod{4n+1},$$

et par suite celle-ci

$$2^{2n} \equiv +1 \pmod{4n+1},$$

n'est compatible avec celle qu'on obtient en vertu de l'expression du symbole $\left(\frac{2}{4n+1}\right)$ qui, dans le cas de n premier et impair comme nous le supposons, se réduit à

$$2^{2n} \equiv \left(\frac{2}{4n+1}\right) = (-1)^{\frac{(4n+1)^2-1}{8}} = -1 \pmod{4n+1}.$$

Donc, la valeur *minimum* μ_0 sera égale à $2n$, et l'on aura

$$2^{2n} + 1 \equiv 0 \pmod{4n+1},$$

d'où l'on conclut que 2 est une racine primitive de $4n + 1$, lorsque n est lui-même un nombre premier.

En se fondant sur ces deux théorèmes, et en prenant en considération la valeur *minimum* μ_0, on arrive à un moyen simple, au point de vue théorique, pour décider, en certains cas, si un nombre donné est premier ou composé. Il suffira d'énoncer les deux propositions suivantes qui, après ce qui a été dit plus haut, n'exigeront aucune autre explication. Le **1er Théorème** de M. Tchébychef donne lieu à la conclusion que voici.

Le nombre $4n + 1$ étant premier, $8n + 3$ sera premier ou composé suivant que dans la congruence

$$2^{\mu_0} \equiv (-1)^{\lambda_0} \pmod{8n+3}$$

l'exposant minimim μ_0, déterminé pour le nombre $4n + 1$ d'éléments, aura une valeur égale ou différente de $4n + 1$.

Quant à la condition du signe de l'*unité*, elle sera évidemment remplie dans le cas de $\mu_0 = 4n + 1$, car on aura [formule **(16)**]

$$\lambda_0 = 1 + 2 + 3 + \ldots + (4n+1) = (2n+1)(4n+1),$$

d'où $\qquad (-1)^{\lambda_0} = -1,$

et par conséquent

$$2^{4n+1} + 1 \equiv 0 \pmod{8n+3}.$$

Le **2d Théorème** conduit à la conséquence suivante:

Le nombre n étant premier, $4n + 1$ sera premier ou composé suivant que dans la congruence

$$2^{\mu_0} \equiv (-1)^{\lambda_0} \pmod{4n+1}$$

l'exposant *minimum* μ_0, déterminé pour le nombre $2n$ d'éléments, aura une valeur égale ou différente de $2n$.

Pour ce qui concerne le signe de l'*unité*, l'observation est la même que tout-à-l'heure, et l'on aura

$$2^{2n} + 1 \equiv 0 \pmod{4n+1}.$$

Nous terminerons ces considérations par la remarque que le procédé, dont nous avons fait usage pour résoudre l'équation

$$2^{m} \mp 1 = pE,$$

p étant un nombre impair quelconque, s'applique avec la même simplicité à trouver la solution *minimum* de l'équation plus générale

$$a \,.\, 2^{\mu} \mp b = pE,$$

quand elle est possible, et à constater son impossibilité dans le cas contraire. Pour le faire voir, observons d'abord que l'on peut transformer cette équation en une autre, dans laquelle le coëfficient de 2^μ, ainsi que b, seront impairs et inférieurs à p. Pour cela commençons par mettre cette équation sous la forme

$$(a - pk)\, 2^\mu - p(E - k\,.\,2^\mu \pm k') = \pm (b - pk'),$$

k et k' représentant respectivement les quotients entiers de la division de a et de b par p. De cette manière les conditions $a - pk < p$ et $b - pk' < p$ seront remplies. Après cela, il pourrait arriver que l'un des nombres $a - pk$, $b - pk'$, ou tous les deux, soient pairs; supposons donc en général $a - pk - 2^\alpha . q$ et $b - pk' = 2^\beta . r$, q et r étant impairs et inférieurs à p. On aura

$$2^\alpha q\,.\,2^\mu - p\,(E - k\,.\,2^\mu \pm k') = \pm 2^\beta r,$$

ou bien

$$q\,.\,2^{\mu + \alpha - \beta} - p\,\frac{E - k\,.\,2^\mu \pm k'}{2^\beta} = \pm r.$$

Pour que l'équation proposée soit possible, il faut que $E - k\,.\,2^\mu \pm k'$ soit divisible par 2^β; admettons donc cette divisibilité, et remplaçons l'expression

$$\frac{E - k\,.\,2^\mu \pm k'}{2^\beta} \quad \text{par} \quad E,$$

E représentant un entier impair.

Après ces préparations préliminaires, et en posant $m = \mu + \alpha - \beta$, nous aurons à résoudre l'équation

$$q\,.\,2^m - pE = \pm r \,.\,.\,.\,.\,.\,.\,.\,.\,.\,.\,. \,(20)$$

dans laquelle, nous le répétons, q, p, r sont tous trois impairs, et de plus $q < p$ et $r < p$.

Les exemples numériques qui vont suivre feront voir de quelle manière le procédé, exposé dans la première partie de cet article, conduit à la résolution de l'équation **(20)**, quand elle est possible, et comment, dans le cas contraire, il manifeste son impossibilité.

Supposons, en premier lieu, qu'il s'agisse de résoudre l'équation indéterminée

$$17\,.\,2^m - 21E = -1.$$

Aggr. prim.	№ 1.
1	10
2	8
3	6
4	4
5	2
6	1
7	3
8	5
9	7
10	9

Puisque le module $p = 21$, le nombre des éléments à considérer sera égal à $\frac{p-1}{2} = 10$. Actuellement, au lieu de composer les deux aggrégats avec les éléments primitifs 1, 2, 3 ..... 10, désignés plus haut par la lettre y avec des indices, nous formerons deux aggrégats analogues avec les valeurs correspondantes de z, z_m étant déterminé au moyen de y_m par l'équation $z_m = 2y_m - 1$ [formules **(8)** et **(9)**]. Nous obtiendrons ainsi les deux colonnes suivantes, dont la première se rapporte aux valeurs de q, et la seconde aux valeurs de r de l'équation **(20)**:

Valeurs de q.	Valeurs de r.		
1	19^{*6}	19^{*4}	**(21)**
3	15		
5	11^{*2}	11^{*6}	
7	7		
9	3		
11	1^{*1}	1^{*5}	
13	5^{*3}	5^{*1}	
15	9		
17	13^{*4}	13^{*2}	
19	17^{*5}	17^{*3}	

Cela posé, puisque dans notre exemple la valeur numérique de r est égale à 1, marquons d'un astérisque le nombre 1^{*1} de la seconde colonne, puis le second nombre 11^{*2} qui lui correspond dans le premier aggrégat, de même le troisième nombre 15^{*3}, le quatrième 13^{*4}, le cinquième 17^{*5} et enfin le sixième qui sera 19^{*6}. En observant que la valeur de $q = 17$ se trouve parmi celles qui sont marquées d'astérisques, et que de plus elle correspond au *quatrième* nombre 13^{*4} de la seconde colonne, nous concluons que $m = 4$; enfin, divisant $17\,.\,2^4$ par 21, on aura 13 pour quotient avec un reste négatif -1; donc

$$17\,.\,2^4 - 21\,.\,13 = -1.$$

Le signe du reste r pourrait être généralement déduit de la considération de la parité et de la non parité des places occupées par les éléments marqués d'astérisques; mais il est plus expéditif de le chercher en employant pour cela la division, comme nous venons de le faire tout-à-l'heure.

Le même tableau (21) indique pour $r = \pm 1$ les six équations suivantes:

$$\begin{aligned}
11.2^1 - 21.1 \;\; &= +1\\
5.2^2 - 21.1 \;\; &= -1\\
13.2^3 - 21.5 \;\; &= -1\\
17.2^4 - 21.13 &= -1\\
19.2^5 - 21.29 &= -1\\
1.2^6 - 21.3 \;\; &= +1.
\end{aligned}$$

Il est de même visible que chacune de ces valeurs de q, nommément $q = 11, 5, 13, 17, 19$ et 1, est compatible avec chacune des valeurs de $r = 19, 11, 1, 5, 13$ et 17 prise avec le signe convenable. Par exemple, si l'on avait à résoudre l'équation

$$19.2^m - 21E = \pm 5,$$

on remplacerait par 5^{*1} l'élément 5^{*3} dans la seconde colonne, par 13^{*2} l'élément 13^{*4} et ainsi de suite, en diminuant de *deux* unités l'indice de chaque élément marqué d'un astérisque dans le second aggrégat. De cette manière l'indice 5 de 17^{*5}, qui se trouve en regard du nombre 19 de la première colonne, se réduira à 3; donc $m = 3$, et par suite

$$19.2^3 - 21E = \pm 5.$$

En divisant 19.2^3 par 21, on trouve 7 pour quotient et $+5$ pour reste; par conséquent

$$19.2^3 - 21.7 = +5.$$

Si l'équation à résoudre eut été

$$11.2^m - 21E = \pm 5,$$

on aurait dû passer successivement par les éléments

$$5^{*3} \quad 13^{*4} \quad 17^{*5} \quad 19^{*6} \quad 1^{*1} \quad 11^{*2}$$

en les remplaçant respectivement par

$$5^{*1} \quad 13^{*2} \quad 17^{*3} \quad 19^{*4} \quad 1^{*5} \quad 11^{*6};$$

or, comme après ces changements d'indices, 1^{*5} correspondra à la valeur donnée $q = 11$ dans la première colonne, on aura $m = 5$; et en effet

$$11.2^5 - 21.17 = -5.$$

Le tableau (21) montre immédiatement l'impossibilité de l'équation

$$q.2^m - 21E = \pm r$$

dans laquelle q aurait l'une des valeurs

$$q = 3,\quad 7,\quad 9,\quad 15$$

et r l'une des suivantes

$$r = 19,\quad 11,\quad 1,\quad 5,\quad 13,\quad 17.$$

Il en est de même des équations dans lesquelles on aurait, à l'inverse,

$$q = 19,\quad 11,\quad 1,\quad 5,\quad 13,\quad 17$$

et

$$r = 3,\quad 7,\quad 9,\quad 15.$$

Du reste, l'impossibilité de ces cas est manifeste, car, dans chacun d'eux, on trouverait que r ou q doit être divisible par un facteur qui lui est étranger.

Voyons encore quelle doit être la condition pour que, l'une des deux équations

$$\left.\begin{aligned}
&q\,.\,2^m - pE = +r\\
\text{ou}\quad &q\,.\,2^{m'} - pE' = -r
\end{aligned}\right\}\ (22)$$

ayant lieu dans l'hypothèse de q et r premiers à p, l'autre soit également possible. En ajoutant ces deux égalités on a

$$q\,.\,2^{m'}(2^{m-m'} + 1) \equiv 0 \ (\text{mod.}\ p),$$

ou, simplement,

$$2^{m-m'} + 1 \equiv 0 \ (\text{mod.}\ p).$$

Or, comme pour le module $p = 21$ la puissance *minimum* 6 se rapporte à la congruence

$$2^6 - 1 \equiv 0 \ (\text{mod. } 21),$$

on en conclut que la précédente

$$2^{m-m'} + 1 \equiv 0 \ (\text{mod. } 21)$$

est impossible, et que par conséquent les deux équations (22), pour $p = 21$, sont incompatibles entr'elles.

Supposons encore qu'il s'agisse de trouver toutes les valeurs de q et de r pour lesquelles l'équation

$$q\,.\,2^m - 19E = \pm r \ldots\ldots\ldots\ (23)$$

est résoluble. Puisque le module 19 est de la forme $4N + 3$, et que le nombre des éléments qui s'y rapporte est égal à $\frac{19-1}{2} = 9$, nous formerons d'abord les deux aggrégats

Aggr. prim.	№ 1.
1	9
2	7
3	5
4	3
5	1
6	2
7	4
8	6
9	8

que nous remplacerons ensuite, en vertu de la relation $z_m = 2y_m - 1$, par les deux suivants:

Valeurs de q.	Valeurs de r.
1	17^{*9}
3	13^{*5}
5	9^{*2}
7	5^{*3}
9	1^{*1}
11	3^{*6}
13	7^{*4}
15	11^{*7}
17	15^{*8}

Puisque nous avons commencé l'opération par l'élément 1^{*1} de la seconde colonne, et que toutes les places de cette colonne sont remplies, nous en concluons que l'équation (23) est possible non seulement pour la valeur numérique $r = 1$, mais aussi pour toutes les autres valeurs tant de r que de q. Ainsi, par exemple, pour résoudre l'équation

$$15.2^m - 19E = \pm 7,$$

nous commençons l'opération par l'élément 7^{*4} de la seconde colonne, et nous le remplaçons par 7^{*1}; il faudra donc diminuer de *trois* unités l'indice 7 du terme 11^{*7} qui correspond à la valeur 15 de q; de là $m = 7 - 3 = 4$, et par suite

$$15.2^4 - 19E = \pm 7.$$

En divisant 15.2^4 par 19 on trouve 13 pour quotient et -7 pour reste; donc

$$15.2^4 - 19.13 = -7.$$

Pour décider si l'équation

$$15.2^{m'} - 19E' = +7$$

est possible, nous additionnons les deux dernières égalités, et nous trouvons

$$15.2^4(2^{m'-4} + 1) \equiv 0 \text{ (mod. 19)},$$

ou bien

$$2^{m'-4} + 1 \equiv 0 \text{ (mod. 19)}.$$

Or, puisque l'on a

$$2^9 + 1 \equiv 0) \text{ mod. 19)},$$

l'exposant 9 étant un *minimum*, il viendra

$$m' - 4 = 9, \quad \text{d'où} \quad m' = 13;$$

par conséquent

$$15.2^{13} - 19E' = +7,$$

ce qui donne $E' = 6467$.

En généralisant ce qui vient d'être dit, on conclura que l'équation (23) est soluble pour toutes les combinaisons des *neuf* valeurs dont q et r sont susceptibles, r pouvant être pris positivement et négativement.

En général, il est facile de voir que si le module p est un nombre premier qui a 2 pour racine primitive, l'équation

$$q.2^m - pE = \pm r$$

sera toujours résoluble. Tel est le nombre premier 19 dans notre dernier exemple, et c'est pourquoi l'équation (23) est possible dans tous les cas.

Au contraire, si p n'est pas premier, ou bien, qu'étant premier, il n'a pas 2 pour racine primitive, l'équation précédente sera nécessairement sujette à quelques exceptions.

Les résultats qui viennent d'être indiqués sont des conséquences immédiates des formules (9) et (14).

Die Wirkung des Lichtes und der Dunkelheit auf die Vertheilung der Chlorophyllkörner in den Blättern von Mnium sp.? von A. Famintzin, Docenten an der Universität zu St. Petersburg. (Lu le 15 novembre 1866.)

Dass die Chlorophyllkörner an der Plasma-Bewegung theilnehmen und in der Zelle herumwandern, ist längst bekannt. Dagegen hat bis jetzt, so viel ich weiss, nur Boehm an den Crassulaceen den Einfluss des Lichtes auf die Vertheilung der Chlorophyllkörner beobachtet. Er bemerkte[1]) an den Pflanzen, welche in ein warmes Haus hineingebracht waren, dessen Fenster sich nach Süden öffneten, dass sämmtliche Chlorophyllkörner um die Mittagszeit stets an irgend einer Stelle, der Zellenwand anliegend, zu einer Gruppe

---

[1] Boehm, Sitzungsberichte der Wiener Akademie. 1856, S. 22, p. 511 u. ff.

vereinigt waren. An den Exemplaren derselben Species, welche aber im Freien standen, vermisste er eine solche Lagerung gänzlich. Es gelang ihm ferner, an *Sedum sexangulare* und *Sedum dasyphyllum*, bei denen sich die Chlorophyllkörner an der Zellwand befanden, wenn er diese Pflanzen in den heissen Juli-Tagen den Sonnenstrahlen aussetzte, im Verlauf einer Stunde die Vereinigung der Chlorophyllkörner zu einer Gruppe hervorzurufen. Dergleichen Lageveränderungen der Chlorophyllkörner hat er auch an allen anderen untersuchten Crassulaceen (17 Gattungen und über 100 Arten) beobachtet.

In einer späteren Abhandlung[2]) setzt er hinzu: «Bei Anwendung blauer Gläser erfolgte die Gruppirung der Chlorophyllkörner ziemlich schnell; es bedurfte aber einer mehrstündigen Einwirkung, bis man ein Gleiches bei den unter einer rothen Glasplatte befindlichen Blättern bemerkte».

Um eine etwaige Wirkung der Wärmestrahlen auf die Bewegung des Chlorophylls zu erforschen, liess er auf geeignet gestellte und vor dem Vertrocknen geschützte Blätter die Strahlen eines schwarzen geheizten eisernen Ofens wirken, bekam aber hierbei ein negatives Resultat. Anders stellte sich die Sache heraus, wenn er mittelst einer im Kamine berussten Glasplatte mit den Sonnenstrahlen operirte, wo nach zwölfstündiger Einwirkung die Gruppirung der Chlorophyllkörner ganz deutlich war.

Als Schlussfolgerung aus allen diesen Versuchen hebt er hervor: «dass die so auffallende Erscheinung der Lageveränderung der Chlorophyllkörner durch sämmtliche Sonnenstrahlen ohne Unterschied ihrer Wellenlänge hervorgerufen werden kann.»

An demselben Orte giebt er auch noch an, diese Eigenschaft der Gruppirung der Chlorophyllkörner unter Einwirkung des Sonnenlichtes auch bei einer grossen Anzahl von Saxifraga-Arten mit fleischigen Blättern beobachtet zu haben.

Diesen von **Boehm** erwiesenen Thatsachen schliessen sich meine an den Blättern von Mnium sp. gemachten Beobachtungen an.

Die Blattfläche von Mnium ist, wie bekannt, den Mittelnerven ausgenommen, aus einer einzigen Schicht Zellen zusammengesetzt. Wenn man nun das Blatt am Tage untersucht, so findet man, dass die platten Chlorophyllkörner dieses Mooses in den Zellen deren obere und untere Fläche bekleiden, und dass die Seitenwände der Zellen ganz frei von Chlorophyllkörnern sind. In der Nacht dagegen sieht man die Chlorophyllkörner alle auf die Seitenwände der Zellen übergewandert, so dass die obere und untere Fläche jeder Zelle, somit auch fast ihr ganzes Lumen, chlorophyllfrei erscheint und nur längs den Seitenwänden mit einer grünen Schicht senkrecht gestellter Chlorophyllkörner ausgekleidet wird. Am Morgen, gegen 6 Uhr, ist es mir an trüben Tagen gelungen, alle Chlorophyllkörner noch an den Seitenwänden anzutreffen. Durch den Spiegel des Mikroskops von unten her beleuchtet, begannen sie schon nach einigen Minuten auf die untere und obere Fläche der Zellen hervorzukriechen und gegen 7 Uhr Morgens hatten schon alle die Tagesstellung angenommen; gegen Abend hin und in der folgenden Nacht gingen alle Chlorophyllkörner auf die Seitenwände der Zellen über und wiederholten diese Wanderung täglich.

Um diese Abhängigkeit der Ortsveränderung der Chlorophyllkörner vom Licht noch deutlicher zu veranschaulichen, bemühte ich mich, am Tage durch Verdunkelung die Chlorophyllkörner auf die Seitenwände herüberwandern und dann wieder mittelst künstlicher Beleuchtung eine Tagesstellung annehmen zu lassen. Beides ist mir, wie ich es sogleich zeigen werde, gelungen.

Diese verschiedenartige Vertheilung der Chlorophyllkörner in den Zellen des Mnium-Blattes ist schon **Schimper** aufgefallen, welcher sie auch in seinen *Icones morphologicae atque organographicae* auf Taf. VI, Fig. 4 u. 5 abgebildet hat. Dieser Erscheinung hat er indessen eine ganz andere Erklärung gegeben, wie aus der Beschreibung dieser beiden Figuren zu sehen ist: Fig. 4 deutet er als *particula folii junioris (Mnii punctati), in quo granulorum chlorophyllaceorum formatio incipit; prima granula ad cellularum commissuras disposita vides;* und Fig. 5 als *particula folii perfecte evoluti ejusdem speciei, granula chlorophyllacea rite efformata denso agmine circumcirca ad cellularum parietes jacent.* Dass diese Erklärung dem Thatsächlichen nicht entspricht, wird aus den folgenden Untersuchungen klar.

Vor Allem suchte ich nach Mitteln, meine Beobachtungen so einzurichten, dass es mir möglich wäre, Chlorophyllkörner in einer und derselben Zelle an einer ganz lebendigen, in möglichst normalen Verhältnissen erhaltenen Pflanze zu beobachten. Zu diesem Zwecke klebte ich mit Copallack auf eine Objektplatte neben einander zwei 25 Mill. lange, 10 Mill. breite und 1 Mill. dicke Glasstücke in der Weise auf, dass ich beide mit ihrer Fläche horizontal legte, eines aber quer über die Objektplatte, das andere längs dem Rande der Objektplatte, senkrecht zum ersten, so dass beide Glasstückchen einen rechten Winkel mit einander bildeten. Ich bestrich nun die obere Fläche dieser beiden Glasstücke am Rande des von ihnen umgränzten Raumes mit Copallack und klebte darauf ein grosses und möglichst dünnes Deckgläschen, so dass es nur mit zweien seiner Ränder den Glasstücken anlag, mit der übrigen Fläche aber frei über den von letzteren begränzten Raum hinüberragte. In dieser Weise erhielt ich also über der Objektplatte einen ziemlich grossen Raum, welcher nur von zwei Seiten frei mit der umgebenden Luft communicirte, überall sonst aber abgeschlossen war. In diesen Raum schob ich nun vorsichtig das beblätterte Stengelchen der zu beobachtenden Pflanze hinein. Da die Blättchen eines frei stehenden Pflänzchens vom Stengel weiter abstehen, als es der Raum unter dem Deckgläschen gestattete, so lehnten sich auch in Folge dessen die über dem Stengelchen zu stehen kommenden Blättchen an die untere Fläche des Deckgläschens fest an. Letzteres wählte ich möglichst dünn und war deshalb im Stande, auch bei dieser Einrichtung die Beobachtungen mit der № 9 von Hartnack anzustellen. Um die Wurzeln mit der ihnen anhängenden Erde möglichst feucht zu erhalten, bedeckte ich sie sammt der Erde mit einem Deckgläschen, unter welches ich einen Tropfen Wasser hineinbrachte, der auch durch die Capillarität festgehalten wurde. Um ferner die Blättchen der im Freien in feuchter Luft lebenden Pflanze vor dem Austrocknen während der Beobachtung zu schützen, habe ich ihnen mittelst einer feinen Nadel ganz kleine Tröpfchen Wasser zugeführt, ausserdem aber noch unter das Deckgläschen von der Seite her einen grossen Tropfen eingeführt, welcher in einiger Entfernung vom Pflänzchen an dem inneren Rande eines der Glasstreifen hängen blieb. Nach Beendigung jeder Beobachtung brachte ich sogleich die ganze Vorrichtung in einen mit Wasserdampf gesättigten Raum.

---

[2]) **Boehm**, Sitzungsberichte der Wiener Akademie. 1859, Bd. 37, S. 435 u. ff.

In dieser Weise war es mir möglich, an einer vollkommen lebendigen Pflanze nicht nur eine und dieselbe Zelle mehrere Tage lang zu beobachten, sondern auch einzelne Chlorophyllkörner während mehrerer Stunden zu fixiren.

Ich habe die Beobachtungen im Herbst an Pflänzchen angestellt, welche leider nicht fructificirten, weshalb ich sie zwar nach den vegetativen Organen als zur Gattung Mnium gehörend erkannte, ohne jedoch die Species bestimmen zu können.

Die Chlorophyllkörner der von mir untersuchten Art waren sehr gross, platt und der Beobachtung äusserst günstig. Sie veränderten rasch ihre gegenseitige Stellung; am Tage aber waren ihre Bewegungen nur auf die obere und untere Fläche der Zelle beschränkt.

Ich stellte die Versuche bald mit Tages-, bald mit Lampenlicht an und gelangte zu ganz übereinstimmenden Resultaten. In beiden Fällen habe ich immer beobachtet, dass, wenn man Pflänzchen aus der Dunkelheit ans Licht bringt, schon nach wenigen Minuten einige der Chlorophyllkörner auf die obern und untern Flächen der Zelle herüberkriechen, und ungefähr nach einer Stunde trifft man sie alle dort. Viel mehr Zeit, 4 bis 5 Stunden, brauchen die Chlorophyllkörner, um in der Dunkelheit sämmtlich auf die Seitenwände der Zelle hinüberzuwandern.

In diesen, wie auch in allen folgenden Versuchen habe ich die Wanderung der Chlorophyllkörner nur durch das Licht, nicht durch Wärmestrahlen hervorgerufen, denn ich habe immer eine möglichst gleiche Temperatur im beleuchteten sowohl, wie im finstern Raume zu erhalten gesucht.

Die Wirkung verschieden gefärbter Strahlen habe ich mittelst Kerasin-Lampenlicht[3]) untersucht und Resultate erhalten, welche mit den von Boehm beschriebenen Erscheinungen nicht ganz übereinstimmen.

Ich setzte gleichzeitig drei Präparate auf den Objecttischen von drei Mikroskopen dem Lampenlichte aus; den einen stellte ich unter das volle Lampenlicht, den andern unter das gelbe, den dritten unter das blaue. Die Präparate wurden vorher mehrere Stunden im Dunkeln aufbewahrt, und die Chlorophyllkörner hatten die Nachtstellung eingenommen. Es zeigte sich im vollen, eben sowohl wie im blauen Lampenlichte schon nach wenigen Minuten das Hervorkriechen der Chlorophyllkörner auf die obere und untere Fläche der Zellen; nach einer Stunde war die Wanderung fast sämmtlicher Chlorophyllkörner schon vollbracht. Im gelben Lichte blieben sie aber ganz unbeweglich und hatten selbst nach $1\frac{1}{2}$ Stunden noch die Nachtstellung inne. Es genügte aber dann, nur das gelbe Licht mit dem vollen Lampenlichte zu vertauschen, um die in den übrigen Präparaten beobachtete Tagesstellung eben so schnell auch hier hervorzurufen.

---

[3]) Die Beschreibung des Apparates siehe in meiner Abhandlung über die Wirkung des Lichtes auf das Wachsen der Kresse. Mém. de l'Acad. des sc. de St.-Pétersb. T. VIII, № 15, p. 13.

Der Grund der Nichtübereinstimmung meiner Resultate mit denen von Boehm wird aus der Vergleichung unserer Untersuchungs-Methoden klar. Er liess direktes Sonnenlicht durch rothe und blaue Kupfergläser fallen. «Die zum Experiment gewählten Blätter von *Sedum spurium*» legte er, wie er in der Anmerkung p. 475, Bd. 37 (1859) der Wiener Sitzungsberichte sagt, «auf eine Lage von Löschpapier, welches von Wasser, das er durch einige Stückchen Eis frisch erhielt, befeuchtet, von der betreffenden Glasplatte bedeckt und immer so gerichtet wurde, dass die Sonnenstrahlen ziemlich senkrecht darauf fielen.»

Auf diese Weise hatte er aber das seitliche weisse Licht doch nicht ausgeschlossen und erhielt also in den beiden Fällen, ausser der Wirkung des homogen gefärbten Lichtes, noch die Wirkung des wenn auch schwachen weissen Seitenlichtes. Unter dem blauen Glase bekam er übereinstimmend mit mir eine rasche Ortsveränderung der Chlorophyllkörner. Hier hatte also das hinzukommende weisse Licht die Bewegung der Chlorophyllkörner nur etwas gesteigert. Unter dem rothen Glase, wo die Bewegung der Chlorophyllkörner auch bei Boehm äusserst langsam zu Stande kam, wurde sie aller Wahrscheinlichkeit nach nicht durch das rothe Licht, sondern ausschliesslich durch das hinzukommende weisse Seitenlicht hervorgerufen, wie es auch in seinem Versuche mit der berussten Platte der Fall zu sein scheint. Denn in meinen Versuchen, wo alles seitliche Licht auf die sorgfältigste Weise vermieden wurde, hat sich die Unwirksamkeit der Strahlen minderer Brechbarkeit auf die Ortsbewegung der Chlorophyllkörner ganz klar herausgestellt.

Sonderbarer Weise habe ich die hier beschriebenen Erscheinungen auch an getrockneten Herbarium-Exemplaren aller von mir durchmusterten Mnium-Arten theilweise bestätigt gefunden. Es hat sich bei ihnen allen in den Blättern eine Gruppirung der Chlorophyllkörner bloss an den Seitenwänden der Zellen erwiesen, was man auch erwarten konnte, da die Pflänzchen nur allmählich zwischen Papier, also im dunkeln Raume, eintrockneten, wobei auch in allen Zellen die Chlorophyllkörner ihre Nachtstellung behalten konnten.

Diese Ortsveränderung der Chlorophyllkörner wird nur durch das Licht beeinflusst und ist ganz unabhängig von der Stellung des Pflänzchens zum Horizont. Für das Licht hat sich dies durch das gleiche Verhalten der vertical stehenden und horizontal gelegten Pflänzchen erwiesen, für die Dunkelheit aber durch folgenden vergleichenden Versuch. Zwei ganz gleiche Pflänzchen wurden in der oben beschriebenen Einrichtung, das eine vertical, das andere horizontal ins Dunkel gestellt; nach einigen Stunden hatten die Chlorophyllkörner in beiden ihre Stellung auf ganz gleiche Weise verändert.

Das Resultat der vorliegenden Untersuchung lässt sich folgendermaassen zusammenfassen:

1) In den Blattparenchymzellen des Mnium sp. zeigen die Chlorophyllkörner in normalen Verhältnissen täglich eine periodische Wanderung, indem sie am Tage nur die obere und untere Fläche der Zelle bekleiden, in der Nacht dagegen alle den Seitenwänden der Zelle ansitzen.
2) Diese Wanderung der Chlorophyllkörner wird ausschliesslich durch das Licht bewirkt.
3) Die Tagesstellung der Chlorophyllkörner wird nur durch die stärker brechbaren Strahlen des Lampenlichtes hervorgerufen; gelbes Licht wirkt wie Dunkelheit.
4) Die Wanderung der Chlorophyllkörner ist ganz unabhängig von der Stellung des Pflänzchens gegen den Horizont und geht eben sowohl an vertical stehenden, wie an horizontal liegenden Pflänzchen in gleicher Weise vor sich.

Untersuchungen über die Bahn des Doppelsterns Σ 3062, von V. Fuss. (Lu le 15 novembre 1866.)

Zu den wenigen Doppelsternen, welche, ihrer rascheren Bewegung wegen, schon jetzt oder wenigstens binnen Kurzem einigen Erfolg in der Bestimmung der Elemente ihrer Bahn versprechen, gehört auch das von Herschel entdeckte und beobachtete, in der Cassiopeja stehende, Paar Σ 3062 oder H. I. 39. Die genauere Position desselben ist nach W. Struve (*Positiones mediae*):

$$\left.\begin{aligned}\alpha &= 23^h 57^m 24^s,56\\ \delta &= 57^\circ 29' 18'',4\end{aligned}\right\}\text{ Mittl. Ort für 1830,0}$$

In naher Übereinstimmung mit allen übrigen neueren Beobachtern hat W. Struve die Grössen der Componenten dieses Doppelsterns zu 7,0 und 8,0 geschätzt, womit aber die Angabe Herschel's: «*very unequal*» nicht übereinstimmt. Die Farbe beider Componenten ist gelb. Die Eigenbewegung im grössten Kreise in 100 Jahren ist nach dem citirten Werke Struve's: 36″,9.

Obgleich schon drei verschiedene Untersuchungen über die Bahn des in Rede stehenden Doppelsterns von Mädler unternommen worden, so sind doch die Resultate derselben keinesweges als befriedigend anzusehen und, nach Mädler's eigenem Ausspruche, ist eine neue Untersuchung wünschenswerth, namentlich deshalb, weil seit der letzten, in welche sich überdies ein Fehler eingeschlichen hatte, bereits gegen 20 Jahre verflossen sind. Die erwähnten Untersuchungen Mädler's finden sich mitgetheilt in folgenden Schriften: *Astr. Nachr.* Bd. XV, pag. 151, *Dorp. Beob.* Bd. IX, pag. 180 und Mädler, *Fixsternsysteme* Bd. I, pag. 238.

Indem ich eine neue Bearbeitung des bezeichneten Doppelsterns unternahm, zog ich es, der Unsicherheit der Mädler'schen Elemente wegen, vor, nicht von denselben auszugehen, sondern mir selbst erst genauere vorläufige zu verschaffen, deren Correctionen dann durch Differentialformeln zu ermitteln wären.

Das gesammte Beobachtungsmaterial, welches ich habe auffinden können, stelle ich hier chronologisch zusammen, der Kürze wegen aber nicht die Resultate der einzelnen Beobachtungstage, sondern Mittelwerthe, wie sie grösstentheils von den Beobachtern selbst zusammengezogen wurden.

		P	Z.d.T.	*d*	Z.d.T.	
1	1782,65	320°,7				W.Herschel,Phil.Transact.1785.
2	1823,81	36,7	3	1″¼		W. Struve, Mens. micr.
3	31,71	87,5	2	0,820	2	
4	33,71	108,57	3	0,640	3	
5	35,66	132,62	5	0,527	5	
6	36,61	146,38	5	0,572	5	
7	37,78	157,90	3	0,622	3	» Addit. Mens. micr.
8	40,32	186,50	4	0,701	4	O. Struve, Manuscript.
9	40,78	186,82	3	0,8		Dawes, Astr. Obs. 1852.
10	41,58	193,58	7	0,887	7	Mädler, Dorp. Beob. Bd. 9.
11	41,86	193,53	2	0,954	2	Dawes, Astr. Obs. 1852.
12	43,18	208,00	4	0,895	4	Mädler, Dorp. Beob. Bd. 10 u. 11.
13	43,80	210,00	1	0,937	1	Dawes, Astr. Obs. 1852.
14	44,40	212,60	4	0,858	3	Mädler, Dorp. Beob. Bd. 11.
15	46,42	220,35	2	1,044	2	O. Struve, Manuscript.
16	47,53	225,10	5	1,123	5	Mädler, Dorp. Beob. Bd. 13.
17	48,22	229,70	2	1,089	2	O. Struve, Manuscript.
18	49,19	232,50	3	1,051	3	
19	50,04	233,87	3	1,172	3	
20	50,71	232,29	3	1,277	3	Mädler, Dorp. Beob. Bd. 13.
21	51,16	235,70	2	1,316	2	O. Struve, Manuscript.
22	51,18	236,95	8	1,158	8	Mädler, Dorp. Beob. Bd. 13.
23	51,99	237,95	4	1,145	4	
24	52,20	237,15	2	1,137	2	O. Struve, Manuscript.
25	52,72	238,05	10	1,248	10	Mädler, Dorp. Beob. Bd. 13.
26	53,50	240,65	2	1,348	2	O. Struve, Manuscript.
27	54,30	243,98	4	1,457	4	
28	54,99	249,88	6			Dembowski, Astr. Nachr. Bd. 44.
29	55,25	242,75	2	1,290	2	O. Struve, Manuscript.
30	55,69	249,20	6	1,2		Dembowski, Astr. Nachr. Bd. 47.
31	56,37	250,22	5	1,2		
32	56,66	247,65	2	1,496	2	O. Struve, Manuscript.
33	56,80	248,81	1	1,431	1	Mädler, Dorp. Beob. B. 15.
34	56,93	252,10	1	1,153	1	Secchi, Cat. di stelle doppie, 1860.
35	57,37	250,07	3	1,472	3	O. Struve, Manuscript.
36	57,94	254,00	2	1,301	2	Secchi, Cat. di stelle doppie, 1850.
37	57,99	252,29	6	1,2		Dembowski, Astr. Nachr. Bd. 50.
38	1859,16	254,60	3	1,475	3	O. Struve, Manuscript.
39	61,80	265,20	2	1,214	2	Mädler, Dorp. Beob. Bd. 15.
40	62,18	260,45	2	1,477	2	O. Struve, Manuscript.
41	62,71	262,8	1	1,4		Clark, Manuscript.
42	62,74	263,61	9	1,487	3	Dembowski, Astr. Nachr. Bd. 62.
43	62,84	266,09	2	1,289	2	Mädler, Dorp. Beob. Bd. 15.
44	63,58	265,43	9	1,436	7	Dembowski, Astr. Nachr. Bd. 62.
45	64,53	268,06	8	1,393	4	
46	64,65	266,8	1	1,5		Clark, Manuscript.
47	65,61	270,67	7	1,352	5	Dembowski, Astr. Nachr. Bd. 66.
48	66,20	268,35	2	1,416	2	O. Struve, Manuscript.

Hier ist Folgendes zu bemerken: Mit Ausnahme der Beobachtungen von 1831 sind W. Struve's Distanzen geschätzte und es haben dieselben die in den «*Mens. micr.* p. CLIV» gegebenen Correctionen erhalten. Für seine beobachteten Winkel fand Struve, zwar aus einer nur geringen Anzahl Messungen an künstlichen Doppelsternen, fast verschwindend kleine Correctionen, so dass eine Verbesserung der beobachteten Werthe danach unnöthig war. Dagegen erhielten die Positionswinkel O. Struve's die durch eine grosse Anzahl Beobachtungen künstlicher Doppelsterne ermittelten Correctionen, welche, wie auch die Verbesserungen der von O. Struve gemessenen Distanzen, dem im *Bull. de l'Acad. des sciences de St.-Pétersb.*, t. XVII, befindlichen Aufsatze entnommen wurden. Die oben angeführten Zahlen sind die schon verbesserten Beobachtungen.

Die Reduction der Positionswinkel auf eine Epoche ist im gegenwärtigen Falle, wo die Æ des Doppelsterns sehr nahe 0^h ist, so verschwindend klein, dass sie ganz vernachlässigt werden konnte.

Zur Erlangung der scheinbaren Bahn folgte ich der von J. Herschel in den «*Mem. of the Roy. Astr. Soc.*, Vol. XVIII» gegebenen Methode, welche bekanntlich die Form der Bahn durch die Positionswinkel und deren Veränderungen finden lehrt, ohne Anwendung der Distanzen, die wol, besonders im vorliegenden Falle, wo ihre Änderungen nicht bedeutend sind, am besten so viel als möglich umgangen werden. Die Einzelheiten der zur Ermittelung der vorläufigen Elemente geführten Rechnung übergehend, will ich nur bemerken, dass sich durch dieselben die Unvereinbarkeit der ersten beiden der, in vorstehender Zusammenstellung, gegebenen Positionen erwies; dasselbe fand auch Mädler, der seine Bahn so führte, dass sie zwischen diesen beiden Positionen, von jeder gegen 10° abweichend, lag. Auf den Ursprung der zweiten der beiden genannten Beobachtungen zurückgehend, wird die Ausschliessung derselben ohne Weiteres geboten, indem der gegebene Positionswinkel nur auf drei Schätzungen während des Durchganges durch das Feld des Meridianinstruments beruht. Dieser Bemerkung sei noch hinzugefügt, dass wegen der Unmöglichkeit, die Winkelgeschwindigkeit zur Zeit der Herschel'schen Beobachtung aus der Veränderung des Positionswinkels zu bestimmen, ich mich gezwungen sah, die aus den von Herschel gegebenen, sehr unbestimmten Angaben, von W. Struve gefolgerte Distanz in Anwendung zu bringen.

Die dynamischen Elemente wurden gleichfalls auf die von J. Herschel angegebene Weise ermittelt und zum Übergange von der scheinbaren Bahn zur wahren die Encke'schen Formeln benutzt.

Somit wurden folgende genäherte Elemente der wahren Bahn erhalten:

$T = 1836{,}00$
$U = 99{,}53$ Jahre
$i = 50°49',3$
$\Omega = 47\ 10{,}6$
$\lambda = 91\ \ 7{,}3$ *)
$\varphi = 22\ \ 9{,}6 \quad e = 0{,}3772$,

welche folgende, den Beobachtungszeiten entsprechende, Positionswinkel ergeben, deren Abweichungen von den beobachteten Winkeln, im Sinne $R - B$, durch ΔP bezeichnet sind.

	P	ΔP		P	ΔP
1782,65	307°,93	− 12°,8	1853,50	239°,05	− 1°,60
1831,71	89,63	+ 2,1	54,30	240,95	− 3,03
33,71	109,28	+ 0,71	99	242,55	− 7,33
35,66	134,34	+ 1,72	55,25	243,15	+ 0,40
36,61	147,22	+ 0,84	69	244,17	− 5,03
37,78	162,15	+ 4,25	56,37	245,73	− 4,48
40,32	187,27	+ 0,77	66	246,38	− 1,27
78	190,66	+ 3,84	80	246,70	− 2,11
41,58	196,28	+ 2,70	93	247,00	− 5,10
86	198,04	+ 4,51	57,37	247,99	− 2,08
43,18	205,39	− 2,61	94	249,29	− 4,71
80	208,41	− 1,59	99	249,40	− 2,89
44,40	211,12	− 1,48	59,16	252,03	− 2,57
46,42	218,97	− 1,38	61,80	257,93	− 7,27
47,53	222,72	− 2,38	62,18	258,79	− 1,66
48,22	224,90	− 4,80	71	259,98	− 2,8
49,19	227,78	− 4,72	74	260,04	− 3,57
50,04	230,19	− 3,68	84	260,27	− 5,82
71	232,00	− 0,29	63,58	262,04	− 3,32
51,16	233,18	− 2,52	64,53	264,10	− 3,96
18	233,23	− 3,72	65	264,37	− 2,4
99	235,31	− 2,64	65,61	266,56	− 4,11
52,20	235,84	− 1,31	66,20	267,92	− 0,43
72	237,14	− 0,91			

Die gefundenen ΔP sind nicht so gross, dass man nicht hoffen könnte, durch Differentialformeln die wahrscheinlichsten Correctionen der Elemente ermitteln zu können. Nichtsdestoweniger war doch eine 4-malige Wiederholung der Auflösung der Gleichungen nöthig, bis die Bedingung erfüllt wurde, dass die, nach Substitution der gefundenen Werthe der Unbekannten in die Gleichungen, übrigbleibenden Fehler mit den Abweichungen übereinstimmten, welche durch Vergleichung der durch directe Rechnung aus den Elementen gefundenen Winkel mit den beobachteten erhalten wurden, d. h. bis die Elementencorrectionen kleine Grössen 1^{ster} Ordnung wurden. Die angewandte Differentialformel war folgende:

$$\begin{aligned}0 = \Delta\Omega &- \frac{r}{d}\sin i \sin(v + \lambda)\cos(P - \Omega)\Delta i + \left(\frac{r}{d}\right)^2 \cos i\,\Delta\lambda \\ &+ \left(\frac{a}{d}\right)^2 (2 - e\cos E - e^2)\sin E \cos i\,\Delta\varphi + \left(\frac{a}{d}\right)^2 \cos i \cos\varphi\,\Delta M \\ &+ \left(\frac{a}{d}\right)^2 \cos i \cos\varphi\,(t - T)\Delta m + \Delta P,\end{aligned}$$

in der alle Unbekannte Winkelgrössen sind. Mit Ausnahme der ersten 6, wurden die ΔP zu Normalabweichungen, von denen jede aus beiläufig 4 einzelnen Abweichungen besteht, vereinigt; die Abweichungen bis 1837 schien es, der grossen Winkelgeschwindigkeit und der vereinzelten Lage wegen, vortheilhafter zu sein, nicht zusammenzuziehen. Bei Bestimmung der Gewichte dieser Normalabweichungen war dreierlei zu berücksichtigen: die Anzahl der einzelnen Werthe, aus denen jede Normalabweichung abgeleitet ist; das Gewicht der ersteren, als Function der Distanz; und das Gewicht, das den verschiedenen Beobachtern zukommt. Es wurden die angeführten Beobachtungen, ohne Rücksicht auf die, im Übrigen nicht sehr verschiedene, Anzahl der Beobachtungstage, als von gleichem Gewichte angesehen; in Betreff der Abhängigkeit der Genauigkeit des Positionswinkels von der jedesmaligen Distanz nahm ich das für W. und O. Struve geltende Gesetz an, dass die wahrscheinlichen Fehler sich umgekehrt, wie die Cubicwurzeln aus den Quadraten der Distanzen verhalten. Die unsichersten Data zur Gewichtsbestimmung bietet das gegenseitige Verhalten der Messungen verschiedener Beobachter. Aus den Beobachtungen selbst lässt sich so lange nicht auf ihre Sicherheit schliessen, als man Nichts über ihre möglichen gesetzlichen Fehler weiss; es verdienen aber gewiss diejenigen einen Vorzug vor den andern, für welche genügende Untersuchungen dieser Fehler vorliegen. Bis jetzt bestehen solche, so viel ich weiss, blos für die Beobachtungen O. Struve's, dessen Messungen an künstlichen Doppelsternen ein genügendes Mittel bieten, die Beobachtungen von diesen Fehlern zu befreien. Wenn auch W. Struve ähnliche Messungen unternommen hatte, so war doch deren Anzahl zu gering, um den Resultaten grosses Zutrauen schenken zu können. Aus dem angeführten Grunde hielt ich es für das Richtigste, den Beobachtungen O. Struve's einen grösseren Einfluss auf die zu bestimmenden Elemente einzuräumen, indem ich ihnen ein doppeltes Gewicht gegen alle andern ertheilte. Die Beobachtung W. Herschel's, die durch ihre isolirte Lage einen grossen Einfluss erlangt, während sie möglicher Weise (Herschel lässt darüber in Ungewissheit) nur auf einer einzelnen Messung beruht, musste ein kleineres Gewicht als die übrigen erhalten: ziemlich willkührlich gab ich ihr ein 5 Mal geringeres Gewicht als den neueren Beobachtungen, wie sie in der ersten Tafel gegeben sind. — Demgemäss erhielten die 17 Normalabweichungen ihre Gewichte p, wie sie in der letzten Columne der folgenden Tafel aufgeführt sind. Die Coefficienten der gegebenen Gleichungen sind in Logarithmen ausgedrückt und schon mit $\sqrt{p}$ multiplicirt; der Coefficient von Δm, der Correction der mittleren jährlichen Bewegung, ist durch 10 dividirt, um ihn der Grösse nach den andern näher zu bringen.

---

*) λ der Winkel in der wahren Bahn, zwischen der Knotenlinie und der Apsidenlinie.

1782,68	$0 = 9{,}5000$	$\Delta\Omega + 7{,}3226$	$\Delta i + 9{,}6708$	$\Delta\lambda + 8{,}1152$	$\Delta\varphi + 9{,}3253$	$\Delta M + 0{,}0560_n$	$10\Delta m + 9{,}1990_n$	0,316
1831,71	$0 = 9{,}7956$	$9{,}5238_n$	9,7936	$0{,}0155_n$	0,1582	$9{,}8321_n$	$9{,}9711_n$	0,624
33,71	$0 = 9{,}6810$	$9{,}3705_n$	9,7809	$9{,}8145_n$	0,1870	$9{,}6215_n$	$9{,}7417_n$	0,480
35,66	$0 = 9{,}6020$	$8{,}8105_n$	9,7675	$9{,}2768_n$	0,1947	$9{,}0812_n$	$9{,}7450_n$	0,400
36,61	$0 = 9{,}6400$	8,5374	9,8095	8,6955	0,2386	8,4938	$0{,}0220_n$	0,436
37,78	$0 = 9{,}7000$	9,2352	9,8438	9,5936	0,2671	9,3974	9,8303	0,501
41,00	$0 = 9{,}1500$	9,8748	0,1417	0,3542	0,5099	0,1698	0,4148	1,413
45,00	$0 = 0{,}2000$	9,6299	0,0616	0,4036	0,3158	0,2488	$9{,}7682_n$	1,585
48,00	$0 = 0{,}2000$	8,9978	0,0309	0,3808	0,1937	0,2571	$0{,}4672_n$	1,585
51,00	$0 = 0{,}2900$	$9{,}3284_n$	0,1244	0,4519	0,2021	0,3655	8,5910	1,950
52,00	$0 = 0{,}2900$	$9{,}4923_n$	0,1303	0,4465	0,1815	0,3738	0,4693	1,950
55,00	$0 = 0{,}3040$	$9{,}7630_n$	0,1703	0,4424	0,1494	0,4182	9,5503	2,014
56,50	$0 = 0{,}2750$	$9{,}8096_n$	0,1581	0,4106	0,1045	0,4071	9,8661	1,884
58,00	$0 = 0{,}3140$	$9{,}9059_n$	0,2150	0,4427	0,1311	0,4649	9,9051	2,061
62,00	$0 = 0{,}3400$	$0{,}0275_n$	0,2917	0,4478	0,1380	0,5457	$0{,}3223_n$	2,188
64,00	$0 = 0{,}1850$	$9{,}8995_n$	0,1626	0,2795	9,9791	0,4195	$0{,}0363_n$	1,531
66,00	$0 = 0{,}1850$	$9{,}9162_n$	0,1883	0,2639	9,9783	0,4776	9,9558	1,531

Aus diesen Gleichungen werden folgende Endgleichungen erhalten:

$$\begin{array}{llllllll}
0 = -\ 8{,}223 & \Delta\Omega +\ 4{,}942 & \Delta i -\ 6{,}929 & \Delta\lambda -\ 9{,}389 & \Delta\varphi -\ 3{,}642 & \Delta M - 12{,}625 & 10\Delta m + 1{,}460 \\
0 = + 37{,}266 & -\ 8{,}223 & + 30{,}349 & + 49{,}171 & + 34{,}352 & + 48{,}404 & + 2{,}629 \\
0 = + 30{,}349 & -\ 6{,}929 & + 25{,}497 & + 38{,}776 & + 29{,}641 & + 38{,}897 & + 1{,}973 \\
0 = + 49{,}171 & -\ 9{,}389 & + 38{,}776 & + 71{,}655 & + 41{,}429 & + 68{,}715 & + 4{,}052 \\
0 = + 34{,}352 & -\ 3{,}642 & + 29{,}641 & + 41{,}429 & + 44{,}531 & + 38{,}104 & + 5{,}549 \\
0 = + 48{,}404 & - 12{,}625 & + 38{,}897 & + 68{,}715 & + 38{,}104 & + 71{,}732 & + 2{,}042
\end{array}$$

Die Auflösung der Endgleichungen giebt folgende Werthe der Unbekannten und ihrer Gewichte, wobei als Einheit der letzteren eine Bestimmung von O. Struve bei der Distanz 1″0 gilt.

$\Delta\Omega = -19',2$	0,216
$\Delta i = -18,8$	0,176
$\Delta\lambda = +38,3$	0,244
$\Delta\varphi = \quad 0,0$	0,490
$\Delta M = -16,0$	0,894
$\Delta m = -0°,0072$	14,880

Diese Correctionen an die Elemente, welche zur Berechnung des letzten Systems von Gleichungen gedient hatten, angebracht, geben die nachstehenden definitiven Elemente, denen die nebenstehenden wahrsch. Fehler zukommen.

$T = 1836,51$	$\pm 0,367$
$U = \quad 106,60$ J.	$\pm 9,583$ J.
$i = \quad 47°15'$	$\pm 2°,79$
$\Omega = \quad 4930$	$\pm 2,52$
$\lambda = \quad 9147$	$\pm 2,37$
$\varphi = \quad 2445$	$\pm 1,67$

Es sind also die Unsicherheiten dieser Elemente, mit Ausnahme derjenigen der Umlaufszeit nicht gross; was aber diese Letztere betrifft, so war *a priori* von der Vertheilung der Beobachtungen, wie sie für unser Paar Statt findet, nicht viel zu erwarten: die zur Bestimmung dieses Elementes wichtigsten Beobachtungen, die älteste und die neuesten, sind bei grosser Distanz gemacht worden; und weil diese noch lange Zeit nicht viel abnimmt, so wird wohl vor dem Anfange des nächsten Jahrhunderts eine erheblich grössere Sicherheit in der Bestimmung der Umlaufszeit nicht zu erwarten sein, woran natürlich auch zum Theil das geringe Gewicht, das der Herschel'schen Beobachtung gegeben werden muss, Schuld ist.

Die erhaltenen Elemente stellen die Beobachtungen folgendermaassen dar; ΔP wieder im Sinne $R - B$.

	P	ΔP	
		Winkel	Bogen
1782,65	320°,87	+ 0°,2	+ 0″,005
1831,71	88,97	+ 1,5	+ 0,020
33,71	107,39	− 1,18	− 0,013
35,66	130,91	− 1,71	− 0,017
36,61	143,51	− 2,87	− 0,029
37,78	158,69	+ 0,79	+ 0,008
40,32	185,45	− 1,05	− 0,013
78	189,33	+ 2,51	+ 0,031
41,58	195,35	+ 1,77	+ 0,024
86	197,36	+ 3,83	+ 0,053
43,18	205,55	− 2,45	− 0,038
80	208,88	− 1,12	− 0,018
44,40	211,86	− 0,74	− 0,012
46,42	220,53	+ 0,18	+ 0,003
47,53	224,62	− 0,48	− 0,010
48,22	227,00	− 2,70	− 0,054
1849,19	230°,11	− 2°,39	− 0″,049
50,04	232,68	− 1,19	− 0,025
71	234,60	+ 2,31	+ 0,050
51,16	235,87	+ 0,17	+ 0,004
18	235,93	− 1,02	− 0,001
99	238,13	+ 0,18	+ 0,004
52,20	238,67	+ 1,52	+ 0,034
72	240,00	+ 1,95	+ 0,044
53,50	242,00	+ 1,35	+ 0,031
54,30	244,01	+ 0,03	+ 0,001
99	245,67	− 4,21	− 0,098
55,25	246,30	+ 3,55	+ 0,084
69	247,35	− 1,55	− 0,044
56,37	248,94	− 1,28	− 0,030
66	249,60	+ 1,95	+ 0,047
80	249,93	+ 1,12	+ 0,027
1856,93	250°,22	− 1°,88	− 0″,045
57,37	251,23	+ 1,16	+ 0,028
94	252,54	− 1,46	− 0,035
99	252,65	+ 0,36	+ 0,009
59,16	255,24	+ 0,64	+ 0,016
61,80	260,98	− 4,22	− 0,104
62,18	261,79	+ 1,34	+ 0,033
71	262,92	+ 0,1	+ 0,003
1862,74	262°,98	− 0°,63	− 0″,016
84	263,20	− 2,89	− 0,072
63,58	264,78	− 0,65	− 0,016
64,53	266,80	− 1,26	− 0,031
65	267,06	+ 0,3	+ 0,007
65,61	269,09	− 1,58	− 0,040
66,20	270,34	+ 2,00	+ 0,050

Der aus diesen Abweichungen folgende wahrsch. Fehler der Beobachtung eines Tages ist ± 0″,051 im Bogen; den «*Mens. micr.*» gemäss ist dieser Fehler, entsprechend den Distanzen 0″,7 und 1″,4, für die *lucidae:* ± 0″,031 und ± 0″,048; dagegen für die *reliquae* respective ± 0″,032 und ± 0″,055. Berücksichtigt man nun, dass Σ 3062, der Grösse des Begleiters nach, an der Gränze jener beiden, in den «*Mens. micr.*» angenommenen Classen liegt; dass ferner der grösste Theil der Beobachtungen bei Distanzen gemacht worden ist, die eine Secunde übertreffen und auch, dass in dem gefundenen wahrsch. Fehler noch die individuellen Fehler der verschiedenen Beobachter enthalten sind, so muss die Darstellung der Beobachtungen durch die Elemente als vollkommen befriedigend bezeichnet werden.

Vergleicht man die einzelnen Beobachtungen O. Struve's mit den berechneten Positionswinkeln, so folgt daraus der wahrsch. Fehler für die Beobachtung eines Tages ± 0″,032; also ist der Anschluss der Elemente an diese Beobachtungen erheblich besser, als im Mittel an alle zusammen — wie ich das auch aus angeführtem Grunde beabsichtigte. Die von O. Struve aus Messungen an künstlichen Sternen gefundenen wahrsch. Fehler einer einzelnen Beobachtung sind für die Distanzen 0″,7 und 1″,4 respective ± 0″,020 und ± 0″,025.

Die Beobachtungen von Mädler zeigen starke, mit der Jahreszeit veränderliche Unterschiede unter einander, welche auf vom Stundenwinkel abhängige Fehler hindeuten, deren Gesetz zu bestimmen nicht möglich ist, da nur bei sehr wenigen Messungen die Beobachtungszeiten angegeben sind. Diese veränderlichen Fehler sind hier übrigens weniger von Einfluss, da die Beobachtungen Mädler's sich, meist in grösserer Anzahl, auf das ganze Jahr vertheilen. Die constante Abweichung seiner Beobachtungen von der Bahn ist nur gering.

Schliesslich sei hier noch bemerkt, dass die Dembowski'schen Beobachtungen des untersuchten Paares eine ausgezeichnete Übereinstimmung sowol unter einander als auch mit der Bahn zeigen; der wahrsch. Fehler einer Beobachtung ist hier ohne Rücksicht auf einen constanten Unterschied ± 0″,022 für eine mittlere Distanz von 1″,3; berücksichtigt man dagegen die constante Abweichung von beiläufig einem Grade, um welchen Dembowski's Winkel zu gross sind, so wird dieser Fehler ± 0″,013. Diese Zahlen gelten für die Beobachtungen, die Dembowski seit 1862, d. h. mit dem 7-zölligen Refractor gemacht hat.

Um endlich die Dimensionen der gefundenen Bahn zu bestimmen, wurden die Gleichungen

$$(1 - \cos E)\frac{\cos(v + \lambda)}{\cos(P - \Omega)}a = d$$

$$(1 - \cos E)\frac{\sin(v + \lambda)\cos i}{\sin(P - \Omega)}a = d$$

angewandt, um vermittelst der beobachteten Distanzen d die halbe grosse Axe a zu berechnen. Es wurden diese Gleichungen, für jeden Beobachter besonders, nach der Methode der kleinsten Quadrate aufgelöst und den gemessenen Distanzen dabei gleiches Gewicht gegeben und auf diese Weise folgende Werthe von a erhalten:

W. Struve	1″,480	0,944
O. Struve	1,455	11,590
Dawes	1,583	0,709
Mädler	1,381	7,621
Dembowski	1,432	3,915
Secchi	1,281	1,835,

wo die nebenbeistehenden Zahlen die Gewichte bedeuten, wie sie von der Grösse der Coefficienten von a und der Anzahl der benutzten Gleichungen abhängen. Verbindet man diese Werthe mit einander, mit Rücksicht auf ihre Gewichte, und indem man dem, O. Struve's Messungen entsprechenden Werthe, ein doppeltes Gewicht, wegen der angebrachten Correction, zuschreibt, erhält man

$$a = 1''{,}432 \qquad p = 38{,}203.$$

Durch Substitution des a in sämmtliche Gleichungen werden folgende Werthe der Distanzen und deren Abweichungen von den beobachteten erhalten:

	d	Δd		d	Δd
1782,65	1″,388		1851,99	1″,266	+ 0″,121
1831,71	0,741	— 0″,079	52,20	1,271	+ 0,134
33,31	0,637	+ 0,003	72	1,283	+ 0,035
35,66	0,571	+ 0,044	53,50	1,303	— 0,045
36,61	0,566	— 0,006	54,30	1,321	— 0,136
37,78	0,586	— 0,036	55,25	1,341	+ 0,050
40,32	0,701	0,000	56,66	1,361	— 0,135
41,58	0,775	— 0,112	80	1,377	— 0,054
86	0,791	— 0,163	93	1,366	+ 0,213
43,18	0,873	— 0,022	57,37	1,371	— 0,101
80	0,910	— 0,027	94	1,379	+ 0,078
44,40	0,944	+ 0,086	59,16	1,391	— 0,084
46,42	1,052	+ 0,008	61,80	1,404	+ 0,190
47.53	1,104	— 0,019	62,18	1,413	— 0,064
48,22	1,135	+ 0,046	74	1,414	— 0,073
49,19	1,173	+ 0,122	84	1,414	+ 0,125
50,04	1,205	+ 0,033	63,58	1,417	— 0,029
71	1,227	— 0,050	64,53	1,419	+ 0,026
51,16	1,242	— 0,074	65,61	1,420	+ 0,068
18	1,242	+ 0,084	66,20	1,420	+ 0,004

Hieraus folgt der wahrsch. Fehler einer der angeführten Distanzen: ± 0″,062, und damit, dem Gewichte entsprechend, der wahrsch. Fehler von a ± 0″,010. Der wahrsch. Fehler der Messung eines Tages ist beiläufig ± 0″,120. Nach den «*Mens. micr.*» ist dieser Fehler, entsprechend den Distanzen 0″,7 und 1″,4, ± 0″,074 und ± 0″,086 für die *lucidae* und ± 0″,087 und ± 0″,109 für die *reliquae*. Die Messungen O. Struve's allein geben den wahrsch. Fehler ± 0″,082, während die Vergleichung der einzelnen Messungen mit ihren, in der ersten Tafel gegebenen, Mitteln diesen Fehler zu ± 0″,073 giebt. Der Anschluss ist also auch hier ganz befriedigend. Die Dembowski'schen Beobachtungen geben den wahrsch. Fehler ± 0″,051.

Schliesslich seien hier noch die Bestimmungsstücke der scheinbaren Bahn angeführt:

Halbe grosse Axe	1″,309
Halbe kleine Axe	0,978
Entfernung des Mittelpunktes der Ellipse vom Hauptstern	0,410
Positionswinkel der Verbindungslinie beider Punkte	— 37°,52′
Positionswinkel der grossen Axe	+ 4855.

Unsere definitiven Elemente ergeben die folgenden relativen Positionen der beiden Componenten während des nächsten Viertel-Jahrhunderts:

	P	d
1866,0	269°,91	1″,429
68,0	274,15	1,427
70,0	278,41	1,425
72,0	282,69	1,420
74,0	287,00	1,414
76,0	291,34	1,407
78,0	295,72	1,401

	P	d
1880,0	300°,16	1,395
82,0	304,61	1,391
84,0	309,09	1,388
86,0	313,58	1,387
88,0	318,06	1,388
90,0	322,58	1,389

Nachtrag.

Die von Hrn. Struve im Laufe des verflossenen Sommers an künstlichen Doppelsternen angestellten Messungen, behufs einer Prüfung der für die Positionswinkel früher gefundenen Correctionsformel und der Erlangung einer solchen auch für die Distanzen, liess es, nach Beendigung der Reduction dieser Messungen, wünschenswerth erscheinen, die von mir für den Doppelstern Σ3062 erhaltenen Bahnelemente, den Resultaten dieser Messungen entsprechend, zu corrigiren. Es war dieses um so mehr von Interesse, als das constante Glied der Correctionsformel für die Positionswinkel in diesem Jahre nicht unbedeutend abweichend von demjenigen, welches sich in den Jahren 1855 und 1856 ergeben hatte, gefunden wurde. Wenn die für künstliche Sterne gefundene Correction auch auf die natürlichen Sterne in gleichem Maasse Anwendung findet, so müsste die Berücksichtigung dieser Veränderung eine bessere Übereinstimmung der Bahn mit den Beobachtungen hervorbringen, aus welcher dann rückwärts auf die Anwendbarkeit jener Correctionen zu schliessen wäre.

Die nach den neuen Correctionsformeln reducirten Beobachtungen O. Struve's sind folgende:

	P	d	Z. d. B.
1840,32	183°,22	0″,652	4
46,42	218,45	0,975	2
48,22	228,20	1,140	2
49,19	231,20	1,093	3
50,04	232,73	1,167	3
51,16	234,80	1,355	2
52,20	236,45	1,180	2
53,50	240,25	1,375	2
54,30	243,70	1.478	4
55,25	242,65	1,365	2
56,66	247,85	1,405	2
57,37	250,40	1,497	3
59,16	255,30	1,457	3
62,18	261,75	1,545	2
66,20	270,40	1,470	2

Die Abweichungen der erhaltenen Elemente von den früheren und den neuen Werthen der Positionswinkel sind jetzt:

1840,32	— 1°,05	+ 2°,23
46,42	+ 0,18	+ 2,08
48,22	— 2,70	— 1,20
49,19	— 2,39	— 1,09
50,04	— 1,19	— 0,05
51,16	+ 0,17	+ 1,07
52,20	+ 1,52	+ 2,22
53,50	+ 1,35	+ 1,75
54,30	+ 0,03	+ 0,31
55,25	+ 3,55	+ 3,65
56,66	+ 1,95	+ 1,75
57,37	+ 1,16	+ 0,83
59,16	+ 0,64	— 0,06
62,18	+ 1,35	+ 0,04
66,20	+ 2,00	— 0,06

Diese letzteren Abweichungen, mit denjenigen der übrigen Beobachtungen zu Normalabweichungen auf die früher angegebene Weise verbunden und bei der Auflösung der Gleichungen benutzt, verlangen, nach einer zweimaligen Auflösung, folgende Correctionen der früheren Elemente:

$$\begin{aligned}\Delta\Omega &= -\ 1^\circ 53',3\\ \Delta i &= -\ 58,0\\ \Delta\lambda &= +\ 2\ \ 4,4\\ \Delta\varphi &= -\ 13,3\\ \Delta M &= -\ 18,2\\ \Delta m &= +\ 0,0307\end{aligned}$$

und damit folgendes Elementensystem:

$$\begin{aligned}T &= 1836,60 && \pm 0,33\\ U &= 105,64\,J. && \pm 8,61\\ i &= 46^\circ 16',6 && \pm 2^\circ,55\\ \Omega &= 47^\circ 36',9 && \pm 2^\circ,30\\ \lambda &= 93\ 51,8 && \pm 2,17\\ \varphi &= 24\ 31,3\ e = 0,4151 && \pm 1,53.\end{aligned}$$

Der wahrscheinliche Fehler einer Gleichung vom Gewichte 1 wird jetzt ± 1°,072, statt des früheren ± 1°,171; also wenn auch nicht viel, so ist doch etwas an Übereinstimmung gewonnen worden.

Die Darstellung sämmtlicher Beobachtungen wird jetzt folgende:

	P	ΔP	
		Winkel	Bogen
1782,65	320°,68	0°,0	0″,000
1831,71	88,98	+ 1,5	+ 0,020
33,71	107,56	— 1,01	— 0,011
35,66	131,01	— 1,61	— 0,016
36,61	143,32	— 3,06	— 0,030
37,78	158,17	+ 0,27	+ 0,003
40,32	184,58	+ 1,36	+ 0,017
78	188,40	+ 1,58	+ 0,020
41,58	194,43	+ 0,85	+ 0,012
1841,86	196°,37	+ 2°,84	+ 0″,039
43,18	204,52	— 3,48	— 0,053
80	207,87	— 2,23	— 0,036
44,40	210,87	— 1,73	— 0,030
46,42	219,66	+ 1,21	+ 0,022
47,53	223,82	— 1,28	— 0,025
48,22	226,23	— 1,97	— 0,039
49,19	229,43	— 1,77	— 0,036
50,04	232,07	— 0,66	— 0,014

	P	ΔP	
		Winkel	Bogen
1850,71	234°,77	+ 2°,48	+ 0″,053
51,16	235,36	+ 0,56	+ 0,012
18	235,42	— 1,53	— 0,033
99	237,69	— 0,26	— 0,005
52,20	238,25	+ 1,80	+ 0,040
72	239,67	+ 1,62	+ 0,036
53,50	241,72	+ 1,47	+ 0,034
54,30	243,78	+ 0,08	+ 0,002
99	245,52	— 4,36	— 0,101
55,25	246,20	+ 3,55	+ 0,083
69	247,29	— 1,91	— 0,045
56,37	248,94	— 1,28	— 0,030
66	249,62	+ 1,77	+ 0,042
80	249,95	+ 1,14	+ 0,027
93	250,26	+ 1,84	— 0,044
1857,37	251°,28	+ 0°,88	+ 0″,021
94	252,65	— 1,35	— 0,033
99	252,77	+ 0,48	+ 0,012
59,16	255,48	+ 0,18	+ 0,004
61,80	261,46	— 3,74	— 0,092
62,18	262,31	+ 0,56	+ 0,014
71	263,50	+ 0,7	+ 0,017
74	263,57	— 0,04	— 0,001
84	263,79	— 2,30	— 0,057
63,58	265,43	0,00	0,000
64,53	267,54	— 0,52	— 0,013
65	267,80	+ 1,0	+ 0,025
65,61	269,94	— 0,73	— 0,018
66,20	271,28	+ 0,83	+ 0,021

Den angeführten Abweichungen entspricht der w. F. einer Beobachtung: ± 0″,047 (mit den früheren Elementen: ± 0″,051). Die Abweichungen der Struve'schen Beobachtungen, allein für sich betrachtet, geben den Fehler ± 0″,029 (früher ± 0″,032); doch ist jetzt die mittlere Abweichung dieser Beobachtungen von der Bahn, + 0°,80, gegen ihren w. F. ± 0°,20 zu gross, um sie bei der Ableitung des w. F. einer Beobachtung unberücksichtigt zu lassen: dieser Fehler wird daher: ± 0″,026. Die mittlere Abweichung der Bahn gegen die Dembowski-schen Beobachtungen ist kleiner geworden, nämlich — 0°,30, mit dem w. F. ± 0°,09; also ist der Unterschied Struve-Dembowski, nahezu wie früher, + 1°,10. Der w. F. einer Dembowski'schen Messung wird jetzt, mit Berücksichtigung der mittleren Abweichung ± 0″,012, auch kleiner gegen den früheren ± 0″,013 (dieses gilt wieder nur für die Beobachtungen von 1862 an).

Mit den neuen Elementen und den oben gegebenen Distanzen von O. Struve werden folgende Werthe der halben grossen Axe gefunden:

	a	p
W. Struve	1″,453	0,977
O. Struve	1,476	11,537
Dawes	1,562	0,728
Mädler	1,384	7,593
Dembowski	1,442	3,861
Secchi	1,289	1.812.

Die Verbindung dieser Werthe, bei Verdoppelung des Gewichtes für O. Struve, giebt:

$$a = 1'',446 \qquad p = 38{,}045.$$

Dieser Werth von a stellt die Beobachtungen folgendermaassen dar:

	d	Δd
1782,65	1″,416	
1831,71	0,753	— 0″,067
33,31	0,646	+ 0,006
35,66	0,589	+ 0,062
36,61	0,586	+ 0,014
37,78	0,608	— 0,014
40,32	0,723	+ 0,071
41,58	0,797	— 0,090
86	0,813	— 0,141
43,18	0,893	— 0,020
80	0,929	— 0,008
44,40	0,963	+ 0,105
46,42	1,068	+ 0,093
47,53	1,118	— 0,005
48,22	1,148	+ 0,008
49,19	1,186	+ 0,093
50,04	1,216	+ 0,049
71	1,237	— 0,040
51,16	1,251	— 0,104
18	1,251	+ 0,093
1851,99	1″,275	+ 0″,130
52,20	1,279	+ 0,099
72	1,292	+ 0,044
53,50	1,309	— 0,066
54,30	1,327	— 0,151
55,25	1,345	— 0,020
56,66	1,367	— 0,038
80	1,369	— 0,062
93	1,371	+ 0,118
57,37	1,376	— 0,121
94	1,384	+ 0,083
59,16	1,395	— 0,062
61,80	1,415	+ 0,201
62,18	1,416	— 0,129
74	1,418	— 0,069
84	1,418	+ 0,129
63,58	1,420	— 0,016
64,53	1,423	+ 0,030
65,61	1,425	+ 0,073
66,20	1,426	— 0,044

woraus der w. F. von a ± 0″,0123 und der w. F. der Beobachtung eines Tages ± 0″,112 folgt, d. h. nahezu derselbe wie früher; ebenso wenig haben sich die wahrscheinlichen Fehler der Struve'schen und Dembowski'schen Beobachtungen verändert; es ist der erstere ± 0″,083 (unter Anwendung des Werthes von a, welches O. Struve's Beobachtungen entspricht) und der andere ± 0″,049.

Die Verringerung des w. F. der Messungen des Positionswinkels durch Anbringung der Änderung des constanten Fehlers, wie sie sich bei den Struve'schen Messungen der Winkel an künstlichen Sternen gezeigt hat, würde also darauf hindeuten, dass eine ähnliche Änderung auch für die Messungen dieses Beobachters an natürlichen Sternen gilt; dass nicht ein noch besserer Anschluss der Elemente an die Beobachtungen erreicht wurde, kann wol theilweise dem Umstande zugeschrieben werden, dass dieses Paar in Pulkowa während der dem Zustande der Bilder ungünstigsten Jahreszeiten beobachtet worden ist. Derselben Ursache so wie auch dem Umstande, dass für kleine Distanzen die gefundenen systematischen Correctionen derselben nur gering sind, wird wol auch zuzuschreiben sein, dass die angebrachten Correctionen für die Distanzen O. Struve's sich von unmerklichem Einflusse auf die Darstellung der Beobachtungen durch die Elemente gezeigt haben.

Die neuen Elemente geben folgende Bestimmungsstücke der scheinbaren Bahn und die relative Lage der Componenten für die nächste Zeit:

Halbe grosse Axe	1″,287
Halbe kleine Axe	0,999
Entfernung des Mittelpunktes der Ellipse vom Hauptstern	0,416
Positionswinkel der Verbindungslinie beider Punkte	— 36°48′
Positionswinkel der Apsidenlinie	+ 46 18.

	P	*d*
1868,0	275°,20	1″,426
70,0	279,62	1,422
72,0	284,05	1,420
74,0	288,50	1,418
76,0	292,97	1,413
78,0	297,45	1,409
80,0	301,97	1,408
82,0	306,50	1,408
84,0	311,02	1,409
86,0	315,52	1,411
88,0	320,01	1,415
90,0	324,49	1,420

Über einige Derivate von Benzoin, von N. Zinin.

(Lu le 20 décembre 1866.)

Wenn man 1 Theil Benzoin mit etwas mehr als seinem anderthalbfachen Gewichte rauchender, ungefähr bei + 8° C. gesättigter Salzsäure in einem zugeschmolzenen Rohre 7 bis 8 Stunden lang auf einer Temperatur von + 130° C. erhält, so wandelt es sich gänzlich in einen ölartigen auf der Säure schwimmenden Körper um, welcher auch beim Erkalten flüssig bleibt und im geschlossenen Rohre mit der Zeit nur allmählich, beim Öffnen des Rohres aber sogleich zu einer blättrigen, gelblichen Masse gesteht. Schwächere Salzsäure bringt dieselbe Umwandlung hervor, bedarf aber dazu einer Temperatur von + 160 bis 170° C und einer längeren Erhitzung. Mit schwächerer Säure erhielt ich zuweilen unter noch näher zu bestimmenden Bedingungen Körper anderer Art.

Beim Öffnen des Rohres entweicht etwas salzsaures Gas, und die öl- oder butterartige Masse erfüllt sich mit Blasen; sie erstarrt endlich vollständig und nach dem Auswaschen mit Wasser und Trocknen findet man, dass ihr Gewicht dem des angewendeten Benzoins gleichkommt.

Dieses Produkt lässt sich leicht in drei Körper trennen; der eine ist ein weisser, schuppiger, in Alkohol und Äther schwer löslicher Körper, welchen man beim Vermischen des Produktes mit Äther und Auswaschen damit, vollkommen weiss und rein erhält. Viel Äther darf man nicht anwenden, denn die Schuppen sind zwar nur wenig, aber doch etwas löslich darin. Mischt man die ätherische Lösung mit Alkohol, destillirt den Äther ab und lässt den Rückstand erkalten, so erhält man noch eine Portion Schuppen, welche sich in kaltem Alkohol nur sehr wenig und in noch viel geringerer Menge als in kaltem Aether lösen. Man kann auch das Produkt der Einwirkung der Salzsäure auf das Benzoin direkt mit Alkohol behandeln, allein dann erhält man nicht immer sogleich Schuppen von weisser Farbe, und wenn dieselben einmal gelblich gefärbt sind, so gelingt es nicht immer leicht, sie durch Umkrystallisiren farblos zu erhalten.

Im Ganzen erhält man von den Schuppen ungefähr 28% oder etwas weniger als den dritten Theil des angewendeten Benzoins.

Die nach der Abscheidung der Schuppen rückständigen alkoholischen und ätherischen Lösungen haben eine gelbe Farbe und geben nach der Entfernung eines Theiles des Alkohols oder Äthers Krystalle von Benzil, deren Menge etwas weniger als die der Schuppen, und zwar ungefähr 26% beträgt. Der gegen 40% des angewendeten Benzoins betragende Rest bildet ein dickes, gelbes Öl, welches in Wasser unlöslich, in Alkohol aber leicht löslich ist und sich in allen Verhältnissen mit Äther mischt.

Der schuppige Körper, den ich Lepiden nennen will, ist in Wasser unlöslich; von kochendem 94% Alkohol erfordert ein Theil desselben 170 Th. zu seiner Auflösung, aber beim Abkühlen und Stehen dieser Flüssigkeit über Nacht scheidet sich fast alles Aufgelöste wieder aus, so dass höchstens noch ein Theil auf 1000 Th. in der Auflösung bleibt, welche durch Vermischen mit Wasser nur schwach getrübt wird ohne etwas auszuscheiden. Ist der Körper einmal in der entsprechenden Quantität Alkohol aufgelöst, so kann man die Auflösung so weit einkochen, dass auf 1 Th. desselben nur 76 Th. Alkohol bleiben, und erst dann beginnt die Ausscheidung von Krystallen.

Von Äther bedarf ein Th. Lepiden bei der gewöhnlichen Temperatur, von 17° C. ungefähr, 52 Theile zur Auflösung. Durch Kochen damit wird die Auflösung befördert und die Menge des sich auflösenden vermehrt; denn 1 Th. Lepiden löst sich schnell schon in 38 Th. kochenden Äthers.

Von kochender, krystallisirender Essigsäure bedarf 1 Th. Lepiden gegen 28 Theile zur Auflösung, aus welcher sich beim Abkühlen und 24stündigem Stehen fast alles wieder ausscheidet und nur ungefähr 1 Th. auf 500 Th. gelöst bleibt. In Benzol löst es sich in grosser Menge, 1 Th. in 8 Th. bei der gewöhnlichen Temperatur, und besonders schnell beim Erwärmen, wobei sich 1 Th. Lepiden in weniger als 2 Th. Benzol auflöst, während die Auflösung in Alkohol und Essigsäure nur langsam erfolgt.

Aus der alkoholischen Lösung krystallisirt das Lepiden in flachen Nadeln, welche entweder federartig oder zu breiten Blättern an einander gewachsen sind; die kleinen Krystalle, welche bei schnellem Erkalten durch Umschütteln der Lösung erhalten werden, zeigen unter dem Mikroskope alle die Form langer, sechsseitiger Tafeln. Aus Essigsäure krystallisirt es ähnlich wie aus Alkohol, nur erscheinen die Blätter grösser und dünner.

Beim Erhitzen bis auf + 175° C. verändert sich das Lepiden nicht, fängt aber bei dieser Temperatur an zu schmelzen und verwandelt sich in eine farblose Flüssigkeit, welche beim Erkalten krystallinisch zu einer strahlig-blättrigen Masse erstarrt. Wenn es beim Schmelzen überhitzt worden ist, so krystallisirt es beim Erkalten nicht und erhärtet nur langsam zu einer durchsichtigen, harzartigen Masse, welche mit der Zeit weiss und undurchsichtig wird. Bei 220° C. bildet das Lepiden schon Dämpfe und in kleinen Mengen (von 10 Gm.) kann man es überdestilliren, ohne dass es sich verändert; sowohl das überdestillirte, als auch das nur überhitzte sind beide ihren Eigenschaften zufolge unverändertes Lepiden.

Alkoholische Kalilösung ist ohne Wirkung auf das Lepiden; selbst wenn man es mit festem Ätzkali bis zum Kochen erhitzt, wobei das Ätzkali schmilzt, verändert es sich nicht in seinen Eigenschaften und nimmt nur eine gelbe Farbe an, welche es beim Umkrystallisiren behält.

Die Analyse hat für das Lepiden die Formel $C_{28}H_{20}O$ ergeben:

0.696 gaben 2.300 CO_2 und 0.348 H_2O entsprechend 90,12% C. und 5.55% H.

0.458 gaben 1.514 CO_2 und 0.231 H_2O folglich 90.15% C und 5.60% H.

	berechnet	gefunden	
C_{28}	90.32	90.12	90.15
H_{20}	5.37	5.55	5.60
O	—	—	—

Trotz seiner Unempfindlichkeit gegen Ätzkali ist das Lepiden sehr empfindlich gegen oxydirende Körper. Ein erstes Oxydationsprodukt erhält man durch Einwirkung von Salpetersäure bei der gewöhnlichen Temperatur, wobei man die Säure nicht stärker als von 1,3 sp. G. und in solcher Menge nehmen muss, dass sie ungefähr 2 Linien hoch über den Krystallen des Lepidens steht. Nach einiger Zeit sieht man, dass die Krystalle das Ansehen glänzender Schuppen verlieren, und, indem sie trübe und gelblich von Farbe werden, sich in feine mikroskopische Nadeln verwandeln; eine Entwickelung rother Dämpfe ist dabei nicht bemerkbar, die Säure färbt sich aber etwas gelb; Umschütteln befördert die Umwandlung. Das Gewicht des erhaltenen Produktes ist dem des angewendeten Lepidens entweder gleich, oder es beträgt nur wenig mehr. Wenn man das Produkt aus Alkohol oder Essigsäure umkrystallisirt, so erhält man es vollkommen weiss.

Ein zweites Verfahren zur Darstellung desselben Produktes, welches mehr geeignet ist für die Bereitung grösserer Mengen und kürzere Zeit erfordert, besteht in Folgendem: Man übergiesst einen Theil Lepiden mit 10 Theilen Essigsäure, erhitzt zum Kochen, wobei sich nicht alles Lepiden löst, und setzt der ziemlich flüssigen Masse ein Gemisch von 1 Th. Salpetersäure von 1,5 sp. G. und 3 Th. krystallisirender Essigsäure zu*). Dabei findet eine Entwickelung rother Dämpfe und ein Aufwallen in der Flüssigkeit statt, und allmählich löst sich alles auf; setzt man nun noch etwas von der Säuremischung zu, so beginnt auf dem Boden des Gefässes die Ausscheidung grosser, nadelförmiger, schwach gelblicher Krystalle, und beim Erkalten erfüllt sich die ganze gelbgefärbte Flüssigkeit damit. Die Krystalle sind nicht leicht ganz weiss zu erhalten.

---

*) Die Anwendung der krystallisirenden Essigsäure als Verdünnungsmittel der Salpetersäure habe ich meinem Collegen Fritzsche entnommen, welcher damit bei seinen Untersuchungen über die Kohlenwasserstoffe gute Resultate erzielt hat.

Bei vorsichtiger Einwirkung einer Auflösung von Chromsäure in Essigsäure auf eine heisse Lösung von Lepiden in Essigsäure, oder auf ein erhitztes Gemenge der beiden Körper, wobei man im letzten Falle mit dem Zusatze der Chromsäurelösung aufhören muss, sobald sich alles Lepiden gelöst hat, erhält man dieselben Nadeln; es gelingt aber nicht leicht, diese Operation vollkommen zu leiten, und gewöhnlich setzt man entweder zu viel oder zu wenig Chromsäure hinzu und erhält ein unreines Produkt.

In starker Salpetersäure löst sich das Lepiden und wandelt sich in einen eigenthümlichen Körper von harzartigem Ansehen um. Bei der Einwirkung einer grösseren Menge von Chromsäure auf Lepiden in Essigsäure (ungefähr 2 Th. Säure auf 1 Th. Lepiden) erhält man eine Auflösung, aus welcher sich beim Vermischen mit wenig Wasser behufs der Auflösung des ausgeschiedenen essigsauren Chromoxyds nichts ausscheidet; durch Zusetzen von mehr Wasser aber scheidet sich auch hier ein harziger Körper aus (ungefähr 6 Th. auf 10 Th. angewendetes Lepiden), welcher sich leicht in Alkohol, Essigsäure und Äther löst, und aus den beiden letzten Lösungsmitteln in vierseitigen fast quadratischen Tafeln krystallisirt.

Der nadelförmige Körper ist in Wasser unlöslich und verhält sich gegen Äther fast eben so; von kochendem 94% Alkohol erfordert 1 Th. 200 Th. zur Auflösung, aus welcher sich beim Erkalten und hinreichend langem Stehen fast alles wieder ausscheidet und nur sehr wenig aufgelöst bleibt. In Essigsäure löst er sich etwas leichter als das Lepiden, 1 Th. in 22 Th., nach dem Erkalten scheidet sich aber mit der Zeit fast alles Aufgelöste wieder aus. Die Krystalle aus Essigsäure sind gewöhnlich grösser als die aus Alkohol, ihre Form ist aber dieselbe. und zwar vierseitige Prismen. In Benzol sind die Nadeln leicht löslich. Der Körper beginnt bei + 220° C. zu schmelzen und bildet eine gelbliche Flüssigkeit, welche beim sofortigen Erkalten zu einer krystallinischen Masse von unveränderten Eigenschaften erstarrt; wird er aber bis zum anfangenden Sieden erhitzt, so erstarrt er beim Erkalten zu einer gelben, harzartigen Masse, welche sich leicht in Äther und Alkohol löst. Beim Erkalten der kochenden alkoholischen oder beim Verdampfen der ätherischen Lösung erhält man Krystalle, welche andere Eigenschaften besitzen als die Nadeln. Beim Destilliren der Nadeln geht fast alles ohne Rückstand über, die letzten Portionen schwieriger als die ersten, und man erhält eine röthlichgelbe, harzartige Masse, welche sich leicht in kochendem Alkohol und Äther löst.

Der Analyse zufolge entspricht die Zusammensetzung der Nadeln der Formel $C_{28}H_{20}O_2$.

0.473 gaben 1.500 CO_2 und 0.230 H_2O entsprechend 86.48% C und 5.40% H.

0.460 gaben 1.460 CO_2 und 0.221 H_2O entsprechend 86.54% C und 5.33% H.

	berechnet	gefunden	
C_{28}	86.59	86.48	86.54
H_{20}	5.15	5.40	5.33
O_2	—	—	—

Der Körper ist also Oxylepiden. Die kochende Lösung dieses Körpers in Essigsäure färbt sich bei der Einwirkung von Zink nur schwach gelblich, und die ganze Quantität des aufgelösten Körpers verwandelt sich bald vollständig in Lepiden. Aus 100 Th. Oxylepidens erhält man 89 Th. Lepiden; Nebenprodukte treten nicht auf.

Eine kochende alkoholische Kalilösung wirkt nur schwierig auf das Oxylepiden ein; kocht man aber 1 Th. Oxylepiden mit 16 — 20 Th. einer Lösung von 1 Th. Ätzkali in 10 Th. Alkohol bis ungefähr auf die Hälfte ein, so lösen sich alle Nadeln auf. Die bräunlichgelbe Lösung setzt beim Erkalten nichts ab, und Wasser scheidet daraus einen krystallinischen Körper ab, welcher kein Oxylepiden mehr enthält.

Brom wirkt leicht auf das Lepiden ein. Übergiesst man 1 Th. Lepiden mit 10 Th. Essigsäure, erhitzt zum Kochen und fügt nun in kleinen Mengen Brom hinzu, so löst sich nach einem hinreichenden Bromzusatze alles auf; setzt man noch etwas mehr Brom zu und nimmt das Gefäss vom Feuer, so erstarrt die noch sehr heisse Flüssigkeit augenblicklich gänzlich durch sich ausscheidende, flache, nadelförmige Krystalle. Bringt man diese auf ein Filter und wäscht sie mit kaltem Alkohol aus, so erhält man ein vollkommen weisses Produkt, und zwar von 10 Th. Lepiden 13 Th. oder sogar etwas mehr. Dieses Produkt ist in Wasser unlöslich, sehr schwer löslich in kochendem (Alkohol 1 Th. in 410 Th. 94% Alkohols). Beim Erkalten der alkoholischen Lösung krystallisirt es in dünnen und schmalen langen Tafeln, welche zuweilen strahlenförmig zu Bündeln verwachsen sind.

Die Lösung des Körpers in kochender Essigsäure, wovon 1 Th. 66 Th. bedarf, erfüllt sich beim Erkalten gänzlich mit dünnen und schmalen glänzenden Blättchen, welche in ihrem Ansehen an die Benzoesäure erinnern und lose in der Flüssigkeit aufgestapelt sind, so dass nach dem Umschütteln ihre Menge sehr viel geringer erscheint als vorher.

In Äther löst sich der Körper zwar in nicht grosser Menge (1 Th. in 50 Th. kochenden Äthers), aber schnell, und beim Erkalten scheidet sich fast nichts aus; beim freiwilligen Verdampfen der ätherischen Lösung krystallisirt er in sehr dünnen, zuweilen gewundenen und gekrümmten Blättchen.

Beim Erhitzen fängt der Körper bei + 190° C. an zu schmelzen, wobei er ein wenig gelb wird; beim Erkalten erstarrt er entweder zu einer krystallinischen oder zu einer harzartigen Masse, je nach dem er nur bis zum Schmelzen erhitzt oder überhitzt worden war.

Der Analyse zufolge wird die Zusammensetzung dieses Körpers durch die Formel $C_{28}H_{18}Br_2O$ ausgedrückt.

0.370 gaben 0.860 CO_2 und 0.120 H_2O entsprechend 63.38% C und 3.60 H.

0.460 gaben 0.324 Br Ag entsprechend 30% Br.

	berechnet	gefunden
C_{28}	63.39	63.38
H_{18}	3.39	3.60
Br_2	30.18	30.00
O	—	—

Der Körper ist also dibromirtes Lepiden. Gegen Salpetersäure verhält es sich vollkommen wie das Lepiden und giebt ein nadelförmiges Produkt, welches sowohl im äusseren Ansehen, als auch hinsichtlich seiner Löslichkeit dem Oxylepiden sehr nahe kommt.

Mit Fünffach-Chlorphosphor bildet das Lepiden bei schwachem Erwärmen eine röthliche Flüssigkeit, welche nach dem Auswaschen mit Wasser fest wird, sich leicht in Alkohol und Äther löst und aus diesen Auflösungen sich in dünnen, langen Nadeln ausscheidet. Dieses Produkt konnte ich vorläufig keiner weiteren Untersuchung unterwerfen, weil mir die ganze dargestellte Menge zufällig verloren ging.

Mit dem dritten, ein gelbes dickflüssiges Öl bildenden Produkte der Einwirkung der Salzsäure auf Benzoin bin ich bis jetzt noch zu keinem Resultate gelangt. Es versteht sich von selbst, dass ohne Untersuchung dieses Produktes sich keine Gleichung als Ausdruck der Reaction bei der Umsetzung des Benzoins geben lässt; wenn man aber die Mengen der gebildeten Körper berücksichtigt, so ergiebt sich jedenfalls, dass bei der Bildung des Lepidens und Benzils aus dem Benzoin gleichzeitig ein Oxydations- und ein Desoxydationsprocess vor sich geht, oder ein Process der Wegnahme von Sauerstoff und Wasserstoff, und zwar von letzterem eines Moleküls mehr als der ausgetretene Sauerstoff zur Wasserbildung bedarf. Mir scheint die Verdoppelung der Benzoingruppe im Lepiden und die grosse Beständigkeit des letzteren nicht ohne Interesse zu sein.

Die Bohrversuche zur Entdeckung von Steinkohlen auf der Samarahalbinsel, und die Naphthaquellen und Schlammvulkane bei Kertsch und Taman, von **G. v. Helmersen**. (Lu le 20 décembre 1866.)

(Bericht an den Finanzminister Hrn. v. **Reutern**.)

(Mit einer Tafel.)

I. Die Samarahalbinsel und die auf ihr unternommenen Bohrversuche.
II. Die Entstehung der Samarahalbinsel.
III. Die Schlammvulkane und die Naphtha bei Kertsch und Taman. Über den wahrscheinlichen Zusammenhang zwischen den Gasausströmungen am Kaspischen Meer einerseits und dem Sinken des Kaspischen Bodens und Niveaus andererseits.

I. Die Samarahalbinsel und die auf ihr unternommenen Bohrversuche.

Wenn man, von Simbirsk kommend, die Wolga hinabschifft, gelangt man bei der Mündung des Ussaflusses an eine bis zu dem Meridian von Samara sich erstreckende Halbinsel, an deren nördlichem, felsigem, bis 400 Fuss hohem Ufer die Wolga bis zu der Mündung des Sok in westöstlicher Richtung fliesst; hier nimmt sie plötzlich bis Samara eine nordsüdliche an und wendet sich dann von hier eben so scharf bis Batraki nach Westen. Von dem grossen Bogen, den der Strom hier beschreibt, rührt für diese Halbinsel der russische Name Samarskia luka [1]) her.

Ihr malerisches Nordufer trägt an verschiedenen Stellen verschiedene Namen, von denen wir nur der wichtigsten erwähnen wollen. So heissen die östlich von Ussolje zunächst liegenden Höhen die Sokolji Gory, die Falkenberge, und deren östliche Fortsetzung die Sheguli- oder Shegulew-Berge, nach dem Dorfe gleiches Namens.

---

[1]) Der Samara'sche Bogen. (Hierzu das Kärtchen Fig. 4.)

Pallas war der erste Naturforscher, der der Samarahalbinsel erwähnt. Es wurde damals bei Ussolje aus einer schwachen Sole Salz gesotten und bei Sernoi gorodok Schwefel gewonnen, der hier in einem Kalkstein als Imprägnation vorkommt. In gewissen Kalksteinen des Südufers der Halbinsel kommt überdiess noch Asphalt vor, und in unserer Zeit ist man auf den Gedanken gekommen, hier auch Steinkohlenlager zu suchen, nachdem man erkannt hatte, dass das nördliche Steilufer aus den oberen Schichten des Bergkalks besteht, und dass dieser auch an dem südlichen Ufer hervortritt.

In dem Kalksteine des Nordufers waren Pallas die Myriaden eines Körpers aufgefallen, den wir Fusulina cylindrica nennen. Pallas nannte sie Madreporiten und verglich ihre Gestalt sehr treffend mit Waizenkörnern. Der gemeine Mann nennt sie auch heute noch versteinerten Roggen (окаменѣлая рожь).

Eine erste, aber unrichtige Altersbestimmung dieser Gesteine geschah im Jahre 1837 durch einen Bergbeamten, den man beauftragt hatte, das Vorkommen des Asphalts auf der Samarahalbinsel zu untersuchen (Gornoi Journal, 1837, Theil IV, p. 411). Er wies nämlich die bei Petscherskoje und Kostititschi aufsetzenden Schichten der Kreideperiode zu. Jasykow, der die Samarahalbinsel besucht, aber nicht speciell untersucht hatte, scheint sie für Bergkalk gehalten zu haben. Diess geht aus einem in der Zeitschrift Moskwitänin 1843, № 3, pag. 167 von ihm bekannt gemachten Artikel hervor. Er weist in demselben die weissen Kalksteine bei Sernowodsk, die Murchison später für Permische erkannte dem Bergkalke zu, nachdem er vorher gesagt, es erstrecke sich der Kalksteingürtel der Shegulewschen Berge, von der Wolga unterbrochen, weiter nach Osten am Sok hinauf bis Sernowodsk. Er hatte zwar das wahre Alter der Schichten von Sernowodsk, aber nicht ihren paläozoischen Charakter verkannt, und es ist gewiss sehr verzeihlich, wenn man bei einer ersten Bekanntschaft mit unserem oberen Bergkalke und unterem Permischen beide nicht streng genug von einander hält, da sie ja in der That in einander übergehen und manches Ähnliche mit einander haben.

Als die Herren Murchison, Verneuil und Graf Keiserling die Samarahalbinsel im Jahre 1841 besuchten, erkannten sie an deren Nordufer den Fusulinenkalk wieder, den sie bereits im Norden Russlands bei Wyterga an der Dwina gesehen hatten. Es war damit festgestellt, dass die Gesteine jenes Ufers der oberen Etage des Russischen Bergkalks angehören, und seitdem war die Annahme gerechtfertigt, dass in grösserer Tiefe durch Bohrarbeiten auch der untere oder Productus-Gigas-Kalkstein und unter diesem den Tula'schen ähnliche Steinkohlenlager zu erreichen seien.

Der Gegenstand blieb aber eine lange Reihe von Jahren ohne weitere Beachtung. Als die bekannten, von Romanowsky geleiteten Bohrversuche bei Serpuchow und Podolsk, im Moskauer Bergkalkbassin, zu keinen befriedigenden Resultaten geführt hatten, da mittelst derselben in grosser Tiefe nur dünne Flötze geringer Qualität aufgefunden wurden, ward die Aufmerksamkeit wieder auf den Samara'schen Kohlenkalk gelenkt, in welchem solche Versuche möglicherweise besser gelingen konnten. Dieses Mal kam aber noch ein besonderer Umstand hinzu.

Der Oberberghauptmann der Uralschen Berg- und Hüttenbezirke, Völkner, hatte bereits 1860 auf die Nothwendigkeit hingewiesen, die Uralsche Steinkohle zu verwerthen. In Folge dessen ward Pander 1851 von der Oberbergbehörde beauftragt, die dortige Kohlenformation zu untersuchen. Eines der wichtigsten Resultate war, dass Pander nachwies, dass, mit Ausnahme einer einzigen Lokalität, Archangelo-Paschiskoi, alle Steinkohlenlager des Westabhanges ihre Stelle zwischen dem oberen und dem unteren Bergkalke einnehmen, wodurch die westuralische Steinkohlenformation sich so wesentlich von der des Ostabhanges und von der Tula-Kaluga'schen unterscheidet, in welcher die Kohlenflötze nie zwischen den beiden Bergkalketagen, sondern stets im Liegenden der untern, den Productus-Gigas enthaltenden, vorkommen.

Da man nun *a priori* nicht behaupten konnte, dass die Bergkalkformation der Samarahalbinsel in Bezug auf das Kohlenvorkommen durchaus den Charakter des Kaluga-Tulaer Terrains haben müsse, und da kein triftiger Grund der Annahme entgegenstand, dass an der Wolga möglicherweise unter dem oberen Bergkalke das Uralische, kohlenführende Mittelglied der

Formation vorhanden sei, sah ich mich veranlasst, im März 1862 unserer Bergbehörde den Vorschlag zu einer genauen geologischen Untersuchung der Samarahalbinsel zu machen. Es wäre überflüssig, hier von der Wichtigkeit zu reden, die bauwürdige, dicht an der Wolga befindliche Steinkohlenlager haben würden.

Schon in demselben Jahre ward diese Untersuchung durch Pander ausgeführt, dem hier die Arbeiten eines talentvollen Geologen vorausgegangen waren. Raimund Pacht, den die Wissenschaft so plötzlich verlor, hatte auf seiner, im Jahre 1853 im Auftrage der Kaiserlich-Russischen Geographischen Gesellschaft ausgeführten Reise auch die Samarahalbinsel besucht und deren geologischen Bau und die in ihren Schichten vorkommenden Versteinerungen beschrieben[2]). Von 25 Arten, die Pacht hier sammelte, gehören 19 Arten dem oberen Bergkalk, 6 dem Permischen Systeme an.

Aus dem Vorkommen dieser Versteinerungen ging hervor, dass der Bergkalk, der von Ssysran nach O. den unteren Theil des Wolgaufers bis Petscherskoje bildet, ganz mit den Schichten übereinstimmt, die von Ussolje bis Podgory zusammenhängend fortziehen und durch *Fusulina cylindrica*, *Cidaris rossicus*, *Encriniten*, *Cuninia ibicina*, einige *Cyatophyllen*, *Orthis eximia* und *Productus semireticulatus* charakterisirt werden. Auch setzte Pacht das Vorkommen von Permischen Schichten auf der Samarahalbinsel zwar ausser allen Zweifel, er gab ihnen jedoch, wie seine geologische Karte bezeugt, eine viel zu geringe Ausdehnung. Pandern bleibt das Verdienst, ein vollständigeres und berichtigtes Bild dieser Örtlichkeit gegeben zu haben. Wir wollen indessen nicht unerwähnt lassen, dass Pacht auf seiner Karte das Vorkommen des Bergkalks auch am linken Wolgaufer von der Mündung des Sok bis auf den halben Weg von hier nach Samara schon angiebt.

Pander's Untersuchungen[3]) haben gezeigt, dass zwei Drittheile der Samarahalbinsel von Permischen Schichten und nur das nördliche Drittheil, von Ussolje bis ans Ostufer, von Bergkalkschichten eingenommen ist. Diese erheben sich in horizontalen Bänken, nach Pander's Angabe, wohl mehr als 40 Faden, also gegen 300 Fuss über das Niveau der Wolga und sind an mehreren Stellen von tiefen, nach der Wolga mündenden Schluchten und Thälern durchschnitten, die passende Stellen zu Bohrarbeiten bieten. Ein solcher Punkt ist z. B. Ussolje.

Am Südufer erscheinen Bergkalkschichten nur auf dem Raume, der einerseits von Petscherskoje und Gubina, andererseits von der Stadt Ssysran begrenzt wird, und sie sind hier auffallenderweise unmittelbar von Juraschichten bedeckt, wie das auch im Moskauer Bergkalkbecken der Fall ist, wo zwischen dem Jura und dem oberen Bergkalk ebenfalls keine Permischen Schichten eingeschaltet sind.

Die Juraschichten erreichen aber schon westlich von Petscherskoje ihr Ende, und weder Pacht noch Pander fanden sie weiter im Osten, wo nur Permische Ablagerungen auftreten. Gegen den Nordrand hin steigen diese immer höher an, ja sogar bis auf die höchsten Gipfel des hohen Schegulewschen Bergkalkzuges, der unter ihnen hervortaucht, wie man das auch am Westabhange des Urals sehen kann, z. B. bei Stertamak. Pander, dem wir die Kenntniss dieser Verhältnisse verdanken, machte auf die so eben erwähnten Ähnlichkeiten aufmerksam und warf dann die Frage auf[4]): Welchen von den beiden Lokalitäten, dem Ural, oder dem Moskauerbecken, schliesst sich der in der Mitte zwischen beiden liegende Bergkalk der Samarahalbinsel an? Auf diese Frage gab er folgende Antwort: Am Ural liegt unter dem oberen Bergkalke, d. h. zwischen diesem und dem unteren, der Sandstein mit Kohlen. Im Moskauer Bassin liegt der obere Bergkalk ohne Zwischenglied unmittelbar auf dem unteren. Der Bergkalk der Samarahalbinsel wird unmittelbar von Gliedern des Permischen Systems bedeckt und gleicht hierin dem Ural. Wir hätten also unter dem Bergkalke dieser Gegend den Sandstein mit Kohlen zu erwarten, meinte Pander, wenn es überhaupt erlaubt ist, von der gleichen Beschaffenheit der Lagerung des Gesteins und der Fauna auf gleiche Vorgänge in der Tiefe zu schliessen. Ausser der Lagerung, fährt er fort, kommt aber auch die Fauna, die das damalige Meer in den verschiedenen Gegenden belebte, in Betracht, und in dieser Beziehung stimmt der obere Bergkalk der Samarahalbinsel mehr mit dem Uralschen als mit dem Moskauschen überein.

---

[2]) Baer und Helmersen: Beiträge z. Kenntn. d. Russischen Reichs etc. 21. Bändchen, 1858.

[3]) Verhandl. der Kais. Russ. Mineralogischen Gesellschaft Jahrg. 1863. pag. 121.

[4]) Cit. loco pag. 134.

Pander's Vorschlag, auf der Samarahalbinsel nach Kohlenlagern zu bohren, ward vom Kaiserlichen Bergdepartement angenommen und der Oberst Romanowsky beauftragt, passende Bohrplätze zu wählen. Diess geschah im Jahre 1863. Romanowsky war der Meinung, man solle zu gleicher Zeit zwei Bohrlöcher ansetzen: das eine bei Ussolje am Westrande des Bergkalkzuges, das andere am östlichen Ende, bei Zarew Kurgan oder Zarewschtschina, am linken Wolgaufer, unweit der Mündung des Sok. Auf einen dritten Punkt, das Dorf Batrazkaia oder Batraki am Südwestufer der Halbinsel, hatte Romanowsky vorläufig auch hingewiesen, zog ihm indessen Ussolje vor. Die Tiefe, in welcher man die kohlenführenden Sandsteine erreichen könne, vorausgesetzt dass sie hier überhaupt existiren, glaubte er, nachdem er die Örtlichkeit untersucht hatte, von 400 bis 1050 Fuss engl. annehmen zu dürfen.

Im Sommer des Jahres 1864 ward ich beauftragt, die Wahl der beiden Bohrplätze an Ort und Stelle zu begutachten. Ich begab mich zuerst nach Zarew Kurgan, der Besitzung der Gebrüder Daschkow. Der Zarew Kurgan (Zarenhügel) ist ein isolirter, aus Fusulinenkalkstein bestehender Berg, den die Wolga, als sie in einer jüngst verflossenen geologischen Periode noch einen höheren Stand hatte, von allen Seiten umströmte. Seine ganze Erscheinung erinnert vollständig an das inselartige Plateau untersilurischer Schichten, auf welchem die alte Russische Festung Iwangorod bei Narva liegt.

Die Schichten des Zarew Kurgan haben eine schwache Neigung nach NO.; der Bohrplatz ward dicht an seinem nordöstlichen Fusse gewählt, am Rande des Dorfes Zarewschtschina. Da der Zarew Kurgan etwa 160 Fuss hoch ist, so kann das Bohren hier sogleich in den mittleren Schichten der oberen Etage angesetzt werden, wie das auch bei Ussolje der Fall ist.

Wir waren nach Zarewschtschina zu Lande aus Samara gekommen. Den Rückweg machten wir auf der Wolga zu Boote und untersuchten das linke Stromufer an mehreren Stellen. Nachdem wir an der Mündung des Sok vorübergefahren waren, sahen wir 4 Werst flussabwärts von Zarew Kurgan den Fusulinenkalk bis an den oberen Rand des mindestens 200 Fuss hohen, steilen, felsigen Ufers anstehen. Ganz oben, auf der Höhe fand Romanowsky weissen Gyps, der vielleicht Permischen Schichten angehört. Da Romanowsky den Fusulinenkalkstein auch am linken Ufer des Sok, von Staroie Semeikino bis Zarew Kurgan beobachtet hat, so kann kein Zweifel darüber sein, dass der Bergkalk hier eine grössere Verbreitung hat, als man bisher angenommen, und dass die schmale Bergkalkzone an dem Nordufer der Samarahalbinsel am Sok hinauf ihre Fortsetzung findet. Pander c. l. pag. 124 hält alle Gesteinslager vom Sok bis Samara (am linken Wolgaufer) für Permischen Alters, und nur den Zarew Kurgan für Bergkalk. Er glaubt der Bergkalk von Ussolje bis Zarewschtschina sei aus der Tiefe gehoben. Dieser Umstand ist nicht unwichtig, denn gelingt es, am Zarew Kurgan Steinkohlanlager zu erbohren, so wäre die Anlage von Bohrlöchern am Sok hinauf und am linken Ufer der Wolga zwischen dem Sok und Samara auch gerechtfertigt.

In einer Entfernung von etwa 15 Werst vom Sok, auf dem halben Wege nach Samara, war kein Fusulinenkalk mehr zu sehen; die Uferfelsen bestehen hier aus einer gelblichen, dolomitischen Kalksteinbreccie, in der man viele Löcher und scharfkantige, bis zwei Fuss lange Bruchstücke eines dichten, gelbgrauen Kalksteins bemerkt. Weder in der Hauptmasse noch in den Einschlüssen konnten wir organische Reste finden. Murchison, Pacht und Pander nehmen sowohl hier als in Samara Permische Schichten an.

Die Entfernung von der Mündung des Sok bis Samara beträgt 30 Werst. Da nun an dem Sok und an seiner Mündung die Permischen Schichten mindestens 200 Fuss hoch über dem Niveau der Wolga, bei Samara aber bereits in diesem Niveau liegen, so ist es unverkennbar, dass sowohl der Bergkalk als das ihn bedeckende Permische, wenn auch nur schwach, aber nach Süd geneigt sind, und diese Neigung lässt sich sogar in Zahlen approximativ ausdrücken. Sie beträgt auf 30 Werst 200 Fuss oder $6\frac{1}{2}$ Fuss auf eine Werst. Auf diesen Gegenstand werde ich später zurückkommen, da er eine praktische Bedeutung hat.

Von Samara begab ich mich, begleitet von Hrn. Romanowsky, nach Batraki. Er hatte den Bohrplatz am östlichen Rande des Dorfes, in der Nähe eines Brunnens gewählt, der das Wasser für die bei der Bohrarbeit anzuwendende Dampfmaschine liefern sollte. An dieser Stelle ist der Fusulinenkalk vom Diluvium bedeckt, man kann ihn aber zwei Werst östlich von hier in einer Schlucht zu Tage gehen sehen; er ist von kleinen Adern und Nestern von Asphalt durchzogen und in einiger Entfernung vom Wolgaufer von Juraschichten bedeckt.

Nach den Beobachtungen zu urtheilen, die wir hier machen konnten, scheint bei Batraki die obere Fusulinenschicht anzustehen, in welcher die Fusulinen weniger häufig sind als in einer der tieferen. **Murchison** hat die erstere in dem, pag. 86, seines Werkes gegebenen Schichtenprofil von Ussolje mit den Buchstaben *f* und *g* bezeichnet. Bei Ussolje liegt sie ungefähr 250 Fuss über dem Niveau der Wolga, bei Batraki aber nur wenige Faden über demselben. Um unsere Beobachtungen über den hiesigen Bergkalk zu vervollständigen, besuchten wir auch das Thal Pustilnoi owrag und das Ufer der Wolga bei Petscherskoie.

Diese Örtlichkeiten sind von Anderen untersucht und beschrieben worden; ich will daher nur erwähnen, dass ich in dem sehr alterirten, dolomitischen Bergkalke des Pustilnoi owrag Spuren von Korallen gefunden habe, die sich jedoch nicht näher bestimmen liessen.

Am 24. Juni langten wir in Ussolje, dem schönen Besitze des Grafen **Orlow-Dawydow** an, und machten uns mit den geologischen Verhältnissen der Gegend bekannt.

Ussolje liegt am linken Ufer der Ussa, die hier am westlichen Fusse der Sokolje Berge hinfliesst. Das Thal erhebt sich hinreichend über dem Niveau der Wolga, um von deren Frühlingsfluthen nie erreicht zu werden. Sein ganzer Boden ist mit Diluviallehm angefüllt; den Untergrund aber bildet Bergkalk, den man zu beiden Seiten der Ussa anstehen sieht; östlich von ihr auf dem Berge Karaulnaia (das westliche Ende des ganzen Höhenzuges) und drei Werst südwestlich von Ussolje an dem Abhange eines ebenfalls tiefen Thales.

Die Höhe der Sokolje und Schegulewschen Berge ist nie genau gemessen, aber von verschiedenen wissenschaftlichen Besuchern nach Augenmaas zu 300 bis 400 Fuss geschätzt worden. **Murchison** nimmt für die Schegulewschen Berge eine Höhe von 350 bis 400 Fuss, **Pander** für den Molodezkoi Kurgan 300 Fuss über dem gewöhnlichen Stande der Wolga an. Im Jahre 1833 bestimmte ich während einer Wasserfahrt von Nishni-Nowgorod nach Kasan, die Höhe des rechten Wolgaufers an verschiedenen Stellen mittelst eines Barometers. — Dem Flecken Makarjew gegenüber fand ich eine Höhe von 416 Fuss engl. Der Molodezkoi Kurgan in den Sheguléw-Bergen scheint mir mindestens dieselbe Höhe zu erreichen. Neuerdings (1866) hat der Oberst **Jeremejew** die Höhe des rechten Wolgaufers bei Tetuschi und in der Umgegend zu 420 und 490 Fuss engl. abgeschätzt. (Handschriftlicher Bericht über seine geologische Reise zur Untersuchung des Naphthavorkommens am Sok und in den Nachbargegenden.)

Nehmen wir für die bei Ussolje liegende Höhe Karaulnaja[5]) auch nur eine Erhebung von 350 Fuss an, und diese ist sicherlich nicht zu hoch gegriffen, und nehmen wir ferner an, dass der anstehende Kalkstein etwa 30 bis 40 Fuss unter der Oberfläche des das Ussathal erfüllenden Schwemmlandes liegt, so erhalten wir hier einen 380 bis 390 Fuss tiefen Einschnitt in den oberen Bergkalk. Es würde also ein im Ussathale angesetztes Bohrloch eine Schichtenfolge von so bedeutender Mächtigkeit ganz vermeiden, und die Arbeit könnte unmittelbar in der Schicht beginnen, welche unter dem eigentlichen Fusulinenkalke liegt. Da überdiess in Ussolje sich eine gute, von englischen Meistern bediente mechanische Werkstatt befindet, und da die Gutsverwaltung die Arbeit zu fördern und zu unterstützen versprach, so war ich der Meinung, dass man das zweite Bohrloch hier und nicht etwa in Batraki anlegen solle, wo die geologischen Verhältnisse offenbar viel ungünstiger sind, wie man aus folgenden Umständen leicht entnehmen kann.

Ich habe oben bereits mehrerer Thatsachen erwähnt, die es nicht nur wahrscheinlich, sondern gewiss machen, dass sowohl die Permischen als die Bergkalkschichten der Samarahalbinsel nicht völlig horizontal sind, wie man geglaubt hat, sondern dass sie allmählich von Nord nach Süd sich neigen. Diesem Verhältnisse entspricht auch die Konfiguration des ganzen Promontoriums. Allen Besuchern desselben wird es aufgefallen sein, dass das Südufer, sogar da, wo es fel-

---

5) Es ist dieselbe, auf welcher ein steinerner Thurm erbaut ist, von welchem man einer schönen Fernsicht geniesst.

sig ist, nie die Höhe des Nordufers erreicht. Pacht spricht davon, c. l. pag. 167, und berichtet pag. 170, dass er dieselbe sehr charakteristische Schicht, welche Murchison am Ussinsky Kurgan ganz oben auf dem Bergkalke aufliegen sah und *tuffaceous agglomerate* nannte, bei Perewoloka am Südufer wiederfand. Nun liegt aber diese Schicht bei Ussolje mindestens 350 bis 400 Fuss über der Wolga, bei Perewoloka dagegen nur 120 Fuss über derselben, und eben daselbst beobachtete Pacht 40 Fuss unter dieser Schicht Kalksteinbänke mit Productus Cancrini, die über das Permische Alter der ganzen Schichtenfolge bei Perewoloka keinen Zweifel lassen. Es liegen also hier die obersten Bergkalkschichten, die bei Ussolje in einer Höhe von 350 Fuss erscheinen, bereits unter dem Niveau der Wolga. Da Perewoloka im geraden Durchschnitte 16 bis 17 Werst südlich von der Karaulnaja gora bei Ussolje liegt, so erhalten wir für die Bergkalk- und die Permischen Schichten ein Fallen von circa 350 Fuss auf 16 Werst = 22 Fuss auf 1 Werst.

Es mag ferner angeführt werden, dass Pander, obgleich er die Schichten der Sheguliberge horizontale nennt, dennoch selbst berichtet, dass die am Südufer der Halbinsel erscheinenden Permischen Schichten allmählich nach Norden bis auf die Gipfel der Sheguliberge sich erheben, und von dem Bergkalke sagt er: «Es sei derselbe aus der Tiefe heraufgedrängt worden».

Ich bin ebenfalls der Meinung, dass hier nach der Ablagerung der Permischen Schichten eine ähnliche Hebung stattgefunden hat, wie an dem Bergkalke von Sterlitamak und anderen Punkten am Westfusse des Urals.

Endlich wollen wir auch das gewichtige Zeugniss Murchison's anführen.

In dem Schichtenprofil des Ussinski-Kurgan, das er pag. 86 in der «Geology of Russia» gegeben hat, sind die Bergkalkschichten mit südlichem Fallen dargestellt.

In den mittleren, mit den Buchstaben *b*, *c*, *d* bezeichneten Schichten kommen Myriaden von Fusulina cylindrica vor, in den obern, *f* und *g*, die schon mindestens 250 bis 300 Fuss über der Wolga liegen, sind die Fusulinen viel seltener, aber desto häufiger erscheinen Knollen und ganze Lagen von Feuersteinen. Am Südufer erscheint diese Schicht mit vielem Feuerstein, nach Gerngross, bei Petscherskoie, also in einer viel geringeren Höhe als bei Ussolje. Und schliesslich muss noch erwähnt werden, dass der in der Nähe von Batraki anstehende Bergkalk wegen seines unbedeutenden Inhalts an Fusulinen zu der Schicht *f* und *g* des Murchison'schen Gesteinsprofils zu gehören scheint. Da der Bergkalk bei Batraki sich nur unbedeutend über das Niveau der Wolga erhebt, so liegt auch hier ein Beweis für südliches Fallen des sämmtlichen Schichtencomplexes der Samarahalbinsel vor.

Dass die Gesteine, die wir zwischen Zarew Kurgan und Samara am linken Ufer beobachten, ein ganz ähnliches Verhalten zeigen, ward schon oben erwähnt. Eine indirekte Bestätigung der Annahme eines südlichen Fallens der Bergkalk- und der Permischen Schichten auf der Samarahalbinsel liegt in den interessanten Beobachtungen Jeremejew's, deren oben bereits erwähnt wurde. Bei dem Dorfe Matak, das OSO. von dem Sergiewschen Schwefelbade liegt, und bei dem NO. von demselben liegenden Dorfe Schugur, so wie bei dem an der Scheschma stehenden Dorfe Sarabikulowa bemerkte Jeremejew an den Permischen Schichten ein schwaches Fallen nach Nord. Man könnte daraus schliessen, dass hier ein breites, antiklinales Thal vorhanden ist, dessen steiler, südlicher Rand durch die Scheguliberge und deren östliche Fortsetzung, und dessen Nordrand durch die bei jenen Dörfern erwähnten Schichten gebildet wird. Bestätigt sich dieses Verhältniss, so würde man ferner annehmen können, dass die Naphthaquellen am Sok und in den benachbarten Gegenden, ähnlich den Krymschen, in antiklinalen Thälern hervortreten.

Aus Allem diesem aber geht hervor, dass ein bei Batraki angelegtes Bohrloch unnöthigerweise etwa 300 oder mehr Fuss zu durchsinken haben würde, um zu demselben geologischen Horizonte zu gelangen, in welchem es bei Ussolje unmittelbar unter dem Diluvio angesetzt werden könnte. Dreihundert Fuss sind aber die Arbeit fast eines Jahres, und wenn man auch so glücklich wäre, bei Batraki wirklich bauwürdige Flötze zu erbohren, so würde der Abbau derselben in schädlicher Weise durch die grössere Tiefe belastet sein.

Trotz dieser Argumente sah die Oberbergverwaltung sich durch administrative Gründe veranlasst, den Bohrversuch nicht in Ussolje, sondern in Batraki vornehmen zu lassen. Dazu kam freilich noch hinzu, dass Romanowsky darzuthun versuchte, wie bei Batraki die oberen Bergkalklager, die bei Ussolje die Höhen zusammensetzen, wahrscheinlich zerstört und gar nicht mehr vorhanden seien, so dass ein hier anzulegendes Bohrloch bis zu der zu entdeckenden Steinkohle keine grössere Tiefe zu durchsinken haben werde, als bei Ussolje. Ich habe weder diese Ansicht noch die Ansicht Romanowsky's von der Horizontalität der hiesigen Schichten theilen können.

Mögen die Resultate der Bohrungen die Entscheidung in dieser Differenz bringen.

—

Nachschrift. Lange nachdem diese Zeilen niedergeschrieben waren, erhielt ich aus dem Bergdepartement die letzten Nachrichten über diese Arbeiten. In Zarewschtschina war man am 1. December 1866 bereits 542 Fuss 3 Zoll, in Ussolje am 1. November 1866 418 Fuss 11 Zoll tief gekommen, ohne Kohlenlager entdeckt zu haben.

II. Die Entstehung der Samarahalbinsel.

Ehe ich diese in geologischer Beziehung interessante Halbinsel verlasse, sei es erlaubt, eine Meinung darüber auszusprechen, welchen Vorgängen sie ihre jetzige Gestalt verdanken könnte.

Wir haben aus der oben stehenden Beschreibung gesehen, dass die ganze Halbinsel, mit Ausschluss ihrer südöstlichen diluvialen Niederung, ein mehrere 100 Fuss hohes, aus schwach nach Süd geneigten Kalksteinlagern bestehendes Plateau darstellt. Die Härte dieser, zwei verschiedenen Perioden angehörenden Kalksteine ist jedenfalls viel bedeutender als die der Kreide- und Juraschichten, welche am rechten Ufer der Wolga, flussaufwärts von Stawropolj und flussabwärts von Batraki und Ssysran, auftreten, und die in Folge ihrer geringen Festigkeit (es sind lockere Mergel, Sandsteine und Thon) von den reissenden Frühlingsfluthen des Stromes so stark benagt werden, dass alljährlich an den steilen Gehängen grosse Abrieselungen stattfinden.

Die höchste und festeste Rippe der Halbinsel bildet der von Ussolje bis Schirajew Bujerak streichende Bergkalkzug, der, wie wir gezeigt haben, am gegenüberliegenden Sok seine östliche Fortsetzung findet. Auf beiden Seiten des Stromes ist er von Permischen Schichten überlagert. Aber vergeblich sieht man sich auf der linken Wolgaseite nach Jura- oder Kreideschichten um, und doch unterliegt es keinem Zweifel, dass sie auch hier einst müssen vorhanden gewesen sein, da sie nördlich und südlich von der Basis der Halbinsel in steilen Felswänden und bei horizontaler Lagerung mehrere 100 F. sich aufthürmen. Sie müssen also einst eine weite Fortsetzung nach Osten gehabt haben, und wir sind gezwungen anzunehmen, dass diese transwolgaschen Sekundairschichten, die sich einst an die Jura- und Kreideablagerungen der Quellgegend des grossen Irgis anschlossen, durch Wassergewalt zerstört worden sind.

Dass das Kaspische Meer einst höher stand als heutzutage, ist allgemein bekannt. Um sich davon zu überzeugen, braucht es nicht einmal eines Nivellements von seinen Ufern bis zum Schwarzen Meere, mit dem es früher in Verbindung stand, sondern es genügt, sich davon zu überzeugen, dass rings um das Kaspische Meer herum der niedere Steppenboden einige 100 Werst landeinwärts wohl erhaltene Schalen noch jetzt in diesem Meere lebender Muschelarten enthält.

Und wer das Wolgathal aufmerksam untersucht hat, wird in verschiedenen Gegenden desselben die deutlichsten Spuren eines ehemals viel höheren Wasserstandes der Wolga bemerkt haben. Am deutlichsten kann man die alten, in regelmässigen Terrassen abfallenden Ufer zwischen Selisharowo und Twer und zwischen Twer und Jaroslaw beobachten. Versetzen wir uns in jene Zeit zurück.

Das tiefe Felsenthor, durch das die Wolga heute ruhig von der Mündung des Sok bis Samara fliesst, war damals wahrscheinlich noch gar nicht vorhanden; es wird diese dreissig Werst lange Strecke, ähnlich dem 50 Werst langen Narovathale, zwischen dem Peipus und dem Finnischen Meerbusen, damals eine Reihe vom Stromschnellen dargeboten haben, welche sich in den vorliegenden Bergkalkdamm immer tiefer eingruben und ihren Weg vom Südrande des Dammes wahrscheinlich gerade nach Süden nahmen[6]). Die damalige

---

[6]) Möglicherweise könnten die beiden Bruderflüsse, der grosse und kleine Usen, die sich in den Kamyschsee verlieren, und die in ihrer Richtung eine so auffallende Ähnlichkeit mit der untern Wolga zeigen, früher das vorhistorische Kaspische Meer erreicht haben.

Wolga erreichte das Kaspische Meer jener Zeit etwa in der Parallele von Zarizyn oder Tschernoi yar. Ist diese Voraussetzung richtig, so wird man auch annehmen können, dass die Wolga oberhalb des Bergkalkdammes, ähnlich wie noch heutzutage die Narova, zu einem grossen Süsswassersee angestaut war. Und diese Annahme wird, wie mir scheint, dadurch unterstützt, dass Jasykow gerade in dieser Gegend, nämlich nördlich von der Samarahalbinsel, an der linken Wolgaseite, die Existenz eines grossen tertiären Süsswasserbeckens nachgewiesen hat. Man nennt es das Bolgarische Becken, weil hier das alte Bolgary gestanden hat. Im Sommer des Jahres 1866 fand der Oberst Jeremejew in diesem Becken, mehrere Werst vom Ufer der Wolga, im losen Sande Muschelschalen, die er den Geschlechtern Unio- und Anadonta zuschreiben möchte. Wenn diese Schalen höher liegen, als die Stellen, welche die Frühlingsfluthen der Wolga an deren linkem Ufer erreichen, so könnten sie aus der Zeit jenes Sees herstammen.

Ziehen wir nun zu diesen Verhältnissen die Meinung hinzu, welche Hr. v. Baer über die Gestaltung der Flussbetten ausgesprochen hat, und nehmen wir mit ihm an, dass die Wolga, wie alle in der Richtung der Meridiane fliessenden Ströme der nördlichen Hemisphäre, in Folge der Rotation der Erde eine fortwährende und zur Zeit der Frühlingsfluthen, wegen der grösseren Wassermenge und des beschleunigten Laufes gesteigerte Tendenz haben, ihr rechtes, bei der Wolga also das westliche Ufer durch Unterwaschung zu zerstören und somit allmählich vorrücken zu lassen, so lässt sich ohne allen Zwang denken, dass der einst wasserreichere Strom sein Thal von jenem festen, unveränderlichen Felsenthore weg in den weicheren Jura- und Kreideschichten immer weiter nach Westen versetzte, wobei der Schegulewsche Felsengrat mit seinem Permischen Anhängsel ausgespart wurde.

Die jährlich wiederkehrenden Unterwaschungen und Abrieselungen an den weichen Sekundairschichten bei Singilei und Ssysran zeigen nur zu deutlich, dass dieser Prozess des allmählichen Vorschreitens nach Westen noch nicht aufgehört hat. Dass er auch in der Mündungsgegend bei Astrachan und an vielen anderen Stellen in einer sogar in verhältnissmässig kurzer Zeit bemerkbaren Thätigkeit ist, hat Hr. v. Baer in seiner Schrift: «Über ein allgemeines Gesetz in der Gestaltung der Flussbetten» gezeigt. (Kaspische Studien, № VIII, Mélanges phys. et chim. tirés du Bulletin de l'Acad. d. sc. d. St.-Pétersbourg. Tome IV, Livraison 2 et 3.

III. Die Schlammvulkane und die Naphtha (Petroleum) bei Kertsch und Taman.

(Hierzu das Kärtchen Fig. 2.)

Nachdem ich die Samarahalbinsel besucht hatte, setzte ich meine Reise nach der Krym fort über Saratow und Zarizyn an den Don und an diesem hinab bis Rostow und Taganrog, wo wir ein Dampfboot bestiegen, das uns nach Kertsch brachte.

Hr. Akademiker Abich hat die Halbinseln Kertsch und Taman nach einer ersten im Jahre 1852 ausgeführten Untersuchung, im Herbst des Jahres 1863 nochmals untersucht. Es waren aber diese Untersuchungen im Jahre 1864 noch nicht veröffentlicht; sie sind erst 1865 im IX. Bande N. 4 der Mémoiren der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften erschienen. Einen ersten Bericht über meine im Jahre 1864 ausgeführte Reise nach der Samarahalbinsel und nach der Krym habe ich in Russischer Sprache im Gornoi Journal 1865, Heft 3 publicirt. Da ich wusste, dass Hr. Abich jene Örtlichkeit einer detaillirteren Erforschung unterworfen hatte, als es die Zeit mir erlaubte, enthielt ich mich in jenem Berichte aller Mittheilungen über die Lagerungsverhältnisse und den paläontologischen Charakter der dortigen Tertiärformation und theilte nur dasjenige mit, was ich an den Naphthaquellen und an den Schlammvulkanen kennen gelernt hatte. Auch in dem gegenwärtigen Berichte werde ich mich auf diese letzteren Beobachtungen beschränken, die in mancher Beziehung, wie das natürlich ist, mich zu denselben Schlussfolgerungen geführt haben, wie meinen geehrten Vorgänger.

Kertsch. Ich war so glücklich in Kertsch mehrere Personen zu treffen, die mir bei meinen Arbeiten aufs hülfreichste entgegenkamen, wodurch sie mich zu grossem Danke verpflichtet haben.

Der Gouverneur von Kertsch, Admiral Spyzin, der Englische Consul Hr. Kapitain Clipperton und der Amerikanische Oberst Herr Gowen begleiteten mich auf den meisten meiner Exkursionen in der ihnen genau bekannten Umgebung von Kertsch, und den

Herren Tomasini und Krassilnikow verdanke ich die Mittheilung mancher nicht unwichtigen Nachricht.

Bulganak. Am 10. Juli 1864 besuchte ich zuerst das grosse Erhebungsthal von Bulganak, in der Nähe des 5 bis 6 Werst nördlich von Kertsch belegenen Dorfes gleiches Namens; zehn Tage später kehrte ich nochmals zu ihm zurück, um den ersten Beobachtungen noch einige Details hinzuzufügen.

Wenn man nördlich von Bulganak durch eine enge Schlucht gegangen ist, eröffnet sich ein grosses antiklinales, ostwestlich streichendes Erhebungsthal, auf dessen ebenem Boden man zunächst einen wenige Fuss hohen, aber umfangreichen Schlammhügel erblickt. Eine zirkelrunde, 15 Schritt im Durchmesser habende Öffnung in seiner Mitte war bis an den Rand mit einem grauen, dünnflüssigen Schlamme angefüllt, den grosse aus der Tiefe aufsteigende Gasblasen von Zeit zu Zeit 4 bis 5 Zoll hoch emporwarfen.

Eine halbe Werst NW. von diesem Schlammvulkane erhebt sich ein 2000 Fuss im Umkreise messender Hügel aus gelbem Thon, in welchem viele scharfkantige Bruchstücke von Thonstein, Hornstein, Kalkstein, Brauneisenstein und erdigem Sphärosiderit eingeschlossen sind.

Auf diesem Hügel haben sich mehrere kleine, an Höhe und Gestalt verschiedene Eruptionskegel gebildet, die noch in Thätigkeit waren.

Zunächst waren es die beiden am Ostfusse befindlichen, in Fig. 3 abgebildeten, die ich genauer betrachtete und nach der Natur zeichnete. Sie liegen 15 Schritte einer von dem anderen; der mit dem Buchstaben *a* bezeichnete ist viel niedriger als sein 12 F. hoher und 100 Schritt im Umfange messender kegelförmiger Nachbar *b*, hat aber dafür einen fast doppelt so grossen Umkreis. Auf beiden waren die Krateröffnungen zirkelrund, auf *a* jedoch sehr viel grösser als auf *b*. Aus dem Krater *a*, der bis an den Rand mit dünnflüssigem Schlamme angefüllt war, stiegen fortwährend kleine, und in geringen Intervallen grosse Gasblasen auf, die dann jedesmal ein Überfliessen des Schlammes zur Folge hatten. Der ebenfalls auf diesem Hügel befindliche Krater *c* (Fig. 4) hatte nur einen halben Rand; sein ziemlich dickflüssiger Schlamm ergoss sich jetzt nur nach einer Seite, und wo dieser bereits getrocknet war, hatte er die sonderbare Gestalt rundlicher, über einander liegender, Bomben ähnlicher Massen. Diese Kugeln können nur auf die Weise entstanden sein, dass der Schlamm beim Trocknen in kubische Massen zerplatzte, deren Ränder sich später durch die Wirkung des Regens abrundeten. In der Nachbarschaft erhoben sich noch zwei Schlammkegel, *b* (Fig. 5), 7 Fuss hoch, *c*, 10 Fuss hoch, beide an den Spitzen mit kleinen runden Kratern versehen, aus denen in langen Intervallen und träge ein dickflüssiger, grauer Schlamm herausfloss. Jeder Eruption ging Gasausströmung voraus. *a* ist ein kleiner Hornito, dessen Thätigkeit aufgehört zu haben schien; *d* ein frischer Schlammstrom. Auf der Oberfläche des letzteren bemerkte man eine dünne Lage von Naphtha.

Da der ausfliessende Schlamm keine Bruchstücke jener Gesteinsarten mitbringt, deren ich oben erwähnte, und letztere auch in dem hiesigen Diluvio fast gar nicht anzutreffen sind, so darf man vielleicht annehmen, dass dieser und viele ihm ähnliche Hügel durch starke Gaseruptionen aufgeschüttet wurden, wie man das an den Ausbrüchen bei Taman und Baku erlebt hat, welche ebenfalls Steine ausgeworfen haben. Wir werden bei Taman auf diesen Gegenstand zurückzukommen haben.

Die Schlammvulkane bei Kertsch liegen in der Regel auf den Thalsohlen. Es war daher auffallend, westlich von dem so eben erwähnten Hügel am Thalgehänge in der Höhe noch zwei Eruptionskegel zu finden.

Jenikale. In der Nähe dieses Städtchens befindet sich ein ausgetrockneter Salzsee, in welchen eine von Süd nach Nord streichende enge Schlucht mündet. Da man in ihr Spuren von Naphtha bemerkt hatte, liess die Stadtverwaltung von Kertsch hier zwei Brunnen anlegen, deren mit Kalksteinquadern belegte Wände zwar noch aufrecht standen, aber vom starken Seitendrucke bereits gelitten hatten und den Einsturz drohten. Die Tiefe der Brunnen betrug 20 Fuss. Nur aus einem derselben hatte man Naphtha gewonnen. Auf seinem Grundwasser sah man Petroleum schwimmen, und die Brunnenwände und die Erde neben dem Brunnen waren dick mit Asphalt überzogen. An dem Nebenbrunnen waren diese Spuren nicht zu bemerken, er scheint nie Petroleum gegeben zu haben, und das ganze Unternehmen erwies sich wegen der geringen Naphthamenge, als ein verfehltes.

In der Nähe der Brunnen besuchten wir die beiden am Fusse des Jenikaleschen Leuchthurmberges befindlichen Schlammvulkane. Der eine, den ich den Hauptkrater nennen möchte, hat die kegelförmige Gestalt und Grösse der bei Kertsch so häufigen alten Grabhügel (Tumuli) Fig. 6. Auf seinem Gipfel befindet sich eine kreisrunde Vertiefung *b* mit horizontalem, ebenem Boden, und in deren Mitte eine ebenfalls runde mit bräunlichgrauem Schlamme angefüllte, 10 Fuss im Durchmesser habende Einsenkung *c*, aus welcher eine schmale, geschlängelte Rinne *e* zu dem kleinen Baranco *d* führt.

Der Hügel selbst (*a*) besteht aus einem gelben mit scharfkantigen Stücken weissen, gelben und braunen Thonsteins, Hornsteins und Stücken von Brauneisenstein überfüllten Lehm. Der auf seinem Gipfel vertiefte Boden *b* ist aus weissem und hellgelbem Lehm mit denselben Einschlüssen wie *a* zusammengesetzt. Der graubraune Schlamm *c* fliesst durch die Rinne aus dem Baranco an den Fuss des Hügels hinab und ist an der Oberfläche von einer dünnen Naphthaschicht bedeckt.

Am Südabhange dieses Hügels befindet sich ein eigenthümlicher Nebenkrater, ein schwach gewölbtes, aus erhärtetem Schlamm bestehendes Hügelchen, das von 30 bis 40 kleinen Löchern durchbohrt war, die alle mehr oder weniger die Gestalt von Eruptionskegeln hatten. Sie waren alle in Thätigkeit, und ich bewunderte die Schärfe ihrer Umrisse. Der hier abgebildete Miniaturkegel (Fig. 7) hatte 3 Zoll Höhe, an der Basis 2 Fuss im Umfange, und der Durchmesser des zierlichen, äusserst scharf begrenzten Kraters betrug 1½ Zoll. Aus diesem stiegen Gasblasen auf und drängten den Schlamm in den im erhärteten Schlamm ausgehöhlten Baranco *a*, dessen erhöhte Ränder das Ansehen hatten, als seien sie mit einem scharfen Messer geschnitten. Wären wir mit einem grossen Schneideinstrumente und einem Brette versehen gewesen, so hätten wir den ganzen Kegel mit Krater und Baranco vom Boden lösen und getrocknet als Modell aufbewahren können.

Als wir diese Vulkane nach zweitägigen, heftigen Regengüssen am 16. Juli wieder besuchten, war ihre Thätigkeit etwas lebhafter geworden. Die Gasblasen stiegen häufiger aus dem Schlamm empor und schienen grösser zu sein und kopiösere Schlammströme über die Kraterränder zu drängen. Man bemerkte viele, erst kürzlich entstandene, zum Theil noch nicht einmal erhärtete Ströme und einen starken Geruch nach Naphtha, die auf der Oberfläche des Schlammes schwamm.

In der Nähe stiegen aus dem feuchten Boden, ohne Vermittelung von Kratern, Kohlenwasserstoffblasen auf, die, wenn man Feuer an sie hielt, lebhaft entbrannten. Das Wasser dieser und anderer benachbarten Lachen war salzig, und man bemerkte in der Richtung von hier nach Bulgansk an vielen Stellen Salzefflorescenzen.

Eine Stelle fiel durch ihre schwarze Farbe, intensive Gasentwickelung und starken Geruch nach Schwefelwasserstoff auf.

Es ist unverkennbar, dass die Gestalt, der Umfang und die Höhe der schlammigen Eruptionskegel hauptsächlich von der Beschaffenheit des Schlammes abhängig ist. Je dünnflüssiger dieser, desto niedriger und umfangreicher der Eruptionskegel und desto grösser der schlammerfüllte Krater; je dickflüssiger dagegen der Schlamm, desto höher der Kegel und desto kleiner der Krater. Dieses Verhältniss erklärt sich dadurch, dass der dünnere, daher beweglichere Schlamm, beim Überschreiten des Kraterrandes schneller und weiter hinabfliesst, ehe er trocknet, als der dickflüssige, der den Fuss des Kegels in trägem Laufe erreicht, schneller trocknet und in Folge dessen den Kegel höher und spitzer aufbaut als der dünnflüssige das thun kann.

Wenn der Schlamm bis in eine gewisse Tiefe getrocknet ist, zerreisst er, wie alle ähnlichen Substanzen, in Schollen, deren Dicke meist 1 Zoll und deren Länge und Breite bis 1 Fuss beträgt. Bei vorschreitendem Trocknen ziehen sich die Schollen mehr und mehr zusammen, so dass die Zwischenräume zwischen ihnen bis 2 Zoll gross werden. Sie bersten allmählich in kleinere Stücke und werden endlich vom nächsten Regengusse zerspült. Dabei verändert sich die Farbe des Schlammes von grau in gelb und er ist dann von dem Diluvialthon in dieser Gegend beim ersten Anblicke nicht zu unterscheiden.

Die Bohrversuche auf Naphtha.

Dass die Schlammeruptionen bei Kertsch und Taman auch Naphtha zu Tage bringen und dass diese hier aus Brunnen gewonnen wird, war lange bekannt. Aber die Quantität war gering, der Gebrauch ein sehr beschränkter, zum Schmieren von Lederzeug, zur Beleuchtung und zur Herstellung von Asphaltpflaster in den Strassen von Kertsch. Diese letzteren Versuche wurden aufgegeben, weil die Naphtha aus jenen bei Jenikale angelegten Brunnen zu theuer zu stehen kam. Nachdem jedoch die Gewinnung der Naphtha und ihr Gebrauch in gereinigtem Zustande als Erleuchtungsmaterial sich von Amerika aus über alle Welttheile verbreitet hatte, erhielt das Vorkommen derselben am Sok und an der Wolga, so wie bei Kertsch, Taman, am Kaukasus und auf der Insel Tscheleken, im Kaspischen Meere, eine andere Bedeutung.

Es lag die Annahme sehr nahe, dass man an jenen beiden Flüssen, wo die Naphtha an einigen Stellen aus der Erde tritt, und auf den Krymschen Halbinseln in der Tiefe vielleicht reichlichere Naphthaquellen werde erschliessen können als die bisher bekannten. Die vielen gelungenen Bohrversuche in den Vereinigten Staaten Amerika's und in Canada waren ein lockendes Beispiel, das bald Nachahmung fand.

Der Amerikanische Oberst Gowen, der mehrere Jahre lang bei Sewastopol mit dem Hervorholen der an den versenkten Schiffen haftenden Kupferbeschläge beschäftigt gewesen war, hatte in der Umgegend von Kertsch von tatarischen Kronbauern die Concession erhalten, auf ihren Ländereien nach Naphtha zu suchen. In seiner und in der Gesellschaft des Herrn Clipperton besuchte ich die Orte, wo Bohrversuche entweder noch im Gange, oder bereits aufgegeben, oder noch in Aussicht waren, und erhielt dadurch die Kenntniss von den geologischen Bedingungen, unter welchen die Schlammvulkane und Petroleumquellen bei Kertsch vorkommen. Fernere Aufschlüsse über die geologischen Verhältnisse erhielt ich durch Fahrten nach dem Salzsee Tschokrak, nach dem Eisenerzlager von Kamysch Burun, nach der Festung Pawlowskaia an dem Vorgebirge Ak-Burun, nach den Steinbrüchen des Oberst Gurjew bei Tschurubasch und nach Feodossia.

Tschengolek. In der Nähe des 28 Werst südlich von Kertsch gelegenen tatarischen Dorfes dieses Namens, befindet sich ein grosser, nur durch eine niedrige Düne vom Meere getrennter Salzsee Tobetschi, an dessen südwestlichem Ufer, 25 Fuss über dem Niveau des Wassers, mehrere alte, jetzt verschüttete Brunnen liegen, aus denen die Tataren ehemals Naphtha gewannen.

Herr Gowen hatte hier ein 210 Fuss tiefes Bohrloch niederstossen lassen.

Nachdem man 68 Fuss englisch in dem zähen, steifen, von Wasser und Naphtha durchdrungenen Thone gebohrt hatte, der das unterste Glied der zu Tage gehenden Tertiairformation bildet, erreichte man eine wenige Zoll dicke Schicht eines ebenfalls von Naphtha durchdrungenen, dunkelgrauen Thoneisensteins (Sphaerosiderit?). Sobald sie durchstossen war, drang unter ihr Wasser und Naphtha hervor, begleitet von starker Entwickelung von Kohlenwasserstoffgas. Der Wasserstrahl erreichte aber die Erdoberfläche nicht, sondern blieb in einer Tiefe von 20 Fuss unter derselben. Als bei weiterem Absinken des Bohrloches kein neuer Zufluss von Petroleum sich zeigte, ward die Bohrarbeit aufgegeben, und Hr. Gowen liess neben derselben einen Schacht abteufen, um mit der aus ihm gewonennen Naphtha, ungefähr 40 Eimer täglich, die Kosten einiger anderer Bohrlöcher zu decken, mittelst deren er zu ermitteln hoffte, von welcher Seite her die Naphtha diesem Orte zufliesst.

Im December 1864 erhielt ich von Herrn Clipperton noch folgende Notizen über die Arbeiten bei Tschengolek. In 320 Fuss Tiefe zeigten sich in dem grauen Thone viele kleine Bruchstücke von verschiedenen Gesteinen. In einer Tiefe von 362 Fuss hatte man eine 1 Zoll dicke Kalksteinschicht durchstossen. Am 26. Novbr. 1864 war man 386 Fuss tief gekommen und hatte von Zeit zu Zeit immer wieder dünne Lagen festen Gesteins durchbohrt, zwischen denen bis 2 Fuss dicke, mit Sand gemengte Thonschichten liegen. Letztere sind ganz von Petroleum durchdrungen, je tiefer, desto mehr. Es strömte sehr viel Gas aus diesem Bohrloche, und in 24 Stunden erhielt man aus demselben 19 bis 27 Gallonen reiner Naphtha.

Dass die Naphtha nicht nur in dem grauen Thone und in den mit ihm wechselnden Schichten, sondern, wenn auch in geringer Menge, in den hier zu Tage gehenden Muscheltrümmerkalksteinen vorkommt, schien ein Block dieses Gesteins zu beweisen, der aus einem benachbarten Steinbruche an den Bohrplatz gebracht worden war. Eine bei dem Zerschlagen des Blockes freigelegte Höhlung war mit dickflüssiger Naphtha angefüllt und schien doch ganz isolirt, nach allen Seiten geschlossen gewesen zu sein. Es ist eine Wiederhoholung der Erscheinung an dem Bergkalke der Samarahalbinsel.

Mysir bei dem See Tschokrak. Der Salzsee Tschokrak liegt 18 Werst NW. von Kertsch, dicht am Asowschen Meere, von welchem er nur durch eine flache, aus Sand und Muschelschalen bestehende Düne getrennt ist. Nach einer kurzen Notiz, welche Antipow im Gornoi Journal, 1849, Th. 1, pag. 386 gegeben hat, soll der See 17 Werst im Umkreise haben. Abich[7]) giebt ihm eine Oberfläche von 79,000 Quadratfaden = 0,316 Quadratwerst. Mir schien der See einen bedeutend grösseren Umfang zu haben. Auf Abich's schöner Karte der Halbinseln Kertsch und Taman, der richtigsten, die wir besitzen, hat der Tschokrak von West nach Ost eine Länge von 1,75 Werst und von Nord nach Süd eine Breite von 1 Werst.

Diese Grössenverhältnisse könnten ausser Acht gelassen werden, wenn der Tschokrak nicht ein produktiver Salzsee wäre. Auf einer von Sujew im Jahre 1855 mit Genehmigung des Kaiserlichen Kartendepots herausgegebenen Karte der beiden Halbinseln hat der Tschokrak eine Länge von 5 Werst bei 2 bis 3 Werst Breite, also eine Oberfläche von mehr als 10 Quadratwerst, und das stimmt mit einer anderen Angabe Abich's überein (c. l. pag. 19), nach welcher der See 10,3 Quadratwerst Oberfläche hat. Seine Tiefe beträgt in der Mitte nur einige wenige Fuss, und der ganze Boden ist mit einem dunkelgrauen, von Koch- und Bittersalz durchdrungenen Schlamme bedeckt, dessen heilende Wirkung in jedem Sommer auf Kranke angewendet wird, die sich dazu in dem hier angelegten Kurhause versammeln.

Zur Zeit der intensivsten Sommerwärme setzt der Tschokrak Salzkrusten ab, die von einem Pächter ausgebeutet werden. Am Ostende des Sees hat der Oberst Gurjew auf einem ihm von der Regierung geschenkten Landstücke einen besondern Salzgarten angelegt, der aus dem See mittelst einer archimedischen Schraube mit Soole gefüllt wird. Da die Soole in diesem Garten schneller verdunstet als im See, so findet die Ernte im ersteren immer früher statt als im letzteren. Hier wird Koch- und Glaubersalz gewonnen.

In der Nähe der Badeanstalt, am Ufer des Sees, aber in einiger Höhe über dessen Wasserspiegel, strömt aus dem hier anstehenden Muschelkonglomerate[8]) eine Quelle bittersalzigen, nach Schwefelwasserstoff riechenden Wassers, das von den Kranken getrunken wird. Antipow (Gornoi Journal, 1849, Heft 3, pag. 387) giebt hier mehrere solche Quellen an und sagt, sie hätten eine Temperatur von 10—12° R. Alle diese Quellen ergiessen sich in den See.

Ob der Tschokrak seinen produktiven Salzgehalt solchen Quellen, oder seinem Boden entnimmt, der von früherer Zeit her stark von Salz durchdrungen und dadurch gleichsam eine Vorrathskammer für die Jetztzeit geworden sein kann, oder ob er vom Asowschen Meere durch die permeable Düne gespeist wird, wage ich nicht zu entscheiden, da ich darüber keine Erfahrungen besitze. Ich kann jedoch mittheilen, dass bei meinem Besuche des Sees am 17. Juli 1864 ein heftiger Nordwestwind das Wasser des Asowschen Meeres an dessen Südufer etwas aufgestaut hatte, so dass es in diesem Momente höher stand als der Spiegel des Tschokrak. Wir bemerkten dabei, wie das durch die lockere Düne hindurchgedrungene Meereswasser, wenn auch nur in geringer Menge, in den See abfloss. Dass das Wasser des Asowschen Meeres auch bei gewöhnlichem Stande durch die Pressyp (Düne) in den Tschokrak eindringt, kann hier ebenso wenig bezweifelt werden, wie an den Bessarabischen und allen ähnlichen Salzseen. Ich verweise bei dieser Gelegenheit auf meine Untersuchung dieser Seen. (Bull. de l'Acad. Imp. de sc. de St.-Pét., December 1854.)

Wenn auch in dem grossen Thale, dessen Boden zum Theil von dem See eingenommen ist, gegenwärtig keine Schlammvulkane sich befinden, so tritt doch am westlichen Ende des Sees in der Gegend des Dorfes Mysir Naphtha zu Tage, die von den Tataren früher in vielen Brunnen gewonnen wurde.

Hr. Gowen hatte auch hier ein bedeutendes Landstück von den Tataren gepachtet und beabsichtigte, darauf nach Naphtha zu suchen. Der Englische Geolog, Professor Ansted, besuchte 1865 dieses Thal und berichtete im August desselben Jahres der von Herrn Gowen in London gegründeten «Crimean Petroleum

---

[7]) Geologie der Halbinseln Kertsch und Taman in den Mém. de l'Acad. des sc. de St.-Pétersb., Tome IX, № 4, pag. 49.

[8]) Siehe über die Ufer des Tschornak Abich's oben citirte Abhandlung pag. 17 und 18.

Company», dass bei Mysir mehrere Bohrlöcher angelegt und mittelst derselben Naphtha entdeckt wurde.

Im December 1865 theilte Hr. Clipperton mir mit, dass Herr Gowen auch bei Karalar, in der Nähe des Tschokrak, in den ersten Tagen des Septembers ein Bohrloch habe treiben lassen, das im December bereits eine Tiefe von 450 Fuss erreicht hatte. Nachdem man 432 Fuss im grauen Thone gebohrt hatte, stiess man auf ein dünnes Lager festen Gesteins. Aus der Tiefe von 436 Fuss stieg ein schwacher Geruch nach Naphtha auf und ward in 450 Fuss stärker. Dieser Umstand, bemerkt Herr Clipperton, ist auffallend, da 20 Schritte von dem Bohrloche, nur etwa 10 Fuss über dessen Niveau, sich ein tatarischer Naphthabrunnen befindet, in welchem das Wasser in einer Höhe von 6 Zoll unter der Erdoberfläche steht.

Aus Antipow's oben angeführtem Bericht ersieht man, dass am Tschokrak auch gediegener Schwefel vorkommt, und zwar in der Gestalt sehr kleiner Krystalle, die sich in den Höhlungen des porösen, tertiären Kalksteins und im eisenschüssigen Thon, niemals aber in dem für Wasser undurchdringlichen Schieferthone gebildet haben. Antipow hält sie für einen Absatz aus den hier vorkommenden, schwefeligen Quellen und zeigte durch eine angestellte Untersuchung, dass die Menge des eingesprengten Schwefels hier viel zu gering ist, um eine lohnende Gewinnung desselben unternehmen zu können.

Kaschik und Masart. Das Tatarendorf Kaschik liegt 40 Werst WSW. von Kertsch. Der Weg dahin geht über die Poststation Sultanowka und das Gut Karmysch Kelessi. Wenn man in nördlicher Richtung von Kelessi eine Anhöhe überstiegen hat, tritt man in ein breites Thal, auf dessen ebenem Boden sich 7 Naphthabrunnen von 14 bis 20 Fuss Tiefe befinden. Der Pächter derselben, Hr. Kybler, gab an, dass diese Brunnen wöchentlich bis 40 Eimer Naphtha liefern. Nach anderen Nachrichten beträgt die Quantität nur 10 bis 20 Eimer (Wedro) in der Woche. Schlammvulkane waren hier nicht zu sehen.

Kaschik liegt einige Werst westnordwestlich von diesen Brunnen. Eine Werst südlich von dem Dorfe befindet sich wiederum ein fast zirkelförmiges, von hohen tertiären Kalksteinbergen eingeschlossenes Erhebungsthal von 2 bis 3 Werst im Durchmesser, mit vollkommen ebenem Boden. In der Mitte desselben erhebt sich ein inselartiger, aus eben dem Kalksteine bestehender Hügel. Die dikken Bänke dieses fast nur aus Muschelschalen bestehenden Gesteins streichen hora 10 und fallen unter 43° = hora 4 SW.

Herr Gowen hatte am Südwestfusse des Hügels ein Bohrloch von 8 Zoll Diameter angesetzt, das zur Zeit, als ich es sah, 85 Fuss tief in dunkelgrauem, von Naphtha durchdrungenem Thon getrieben war. Im December 1864 theilte Hr. Clipperton mir brieflich mit, dass die Arbeit bei Kaschik wegen ungewöhnlich starker Gasentwickelung aus dem Bohrloche aufgegeben worden war. Auch bei Kaschik hatten alte, von den Tataren benutzte Naphthaquellen die Veranlassung zu Bohrversuchen gegeben.

Von Kaschik aus besuchten wir noch das 10 Werst südöstlich davon befindliche tatarische Dorf Tschuburt Masart. Am Ostfusse eines sehr markirten, inselartig aus der ebenen Thalsohle aufsteigenden Kalksteinhügels haben Tataren hier ehemals Naphtha gewonnen. Diess veranlasste Hrn. Gowen, ein Bohrloch abzusenken, in welchem man in 28 Fuss Tiefe eine geringe Menge Naphtha fand. Bei 182 F. Tiefe wurde der graue Thon, in welchem man auch hier gebohrt hatte, angeblich so fest, dass das Hinabbringen der Röhren schwierig ward. Die Arbeit ward eingestellt; man beabsichtigte aber, sie später wieder aufzunehmen. Schlammauswürfe waren auch hier nirgend zu bemerken.

Dschirdschava. Wenn man den Mithridatesberg bei Kertsch in südlicher Richtung überschritten hat, gelangt man in ein grosses, nach Osten mit dem Meerbusen von Kertsch kommunicirendes Erhebungsthal, dessen Südrand die Höhen von Akburun bilden. Auf der niedrigen, ebenen Thalsohle befindet sich in der Nähe des Meeres ein kleiner Schlammvulkan. Herr Gowen hat hier am 27. September 1864 ein Bohrloch ansetzen lassen. Im December desselben Jahres war man 97 F. tief gekommen in grauem, von Naphtha durchdrungenem und Gesteinsbruchstücke einschliessendem Thone.

Hr. Clipperton bemerkt in seiner brieflichen Mittheilung, dass diese Einschlüsse grösser sind, als die auf der Erdoberfläche verbreiteten, und dass aus dem Bohrloche kein Gas hervorströmt. Man hoffte, hier die feste Gesteinsschicht, unter welcher das unterirdische Naphthareservoir vermuthet wird, schneller als an anderen Orten dieser Gegend zu erreichen, weil sich bei Tschengolek solche Gesteinstrümmer im grauen Thone erst bei 320 Fuss Tiefe gezeigt hatten. Bei dem kleinen Schlammkegel in der Nähe von Kertsch waren die Bruchstücke schon in geringer Tiefe bemerkt worden. In ihrem westlichen Verlaufe nähern sich die Ränder dieses Erhebungsthales mehr und mehr und treten bei dem Dorfe Dschirdschava ganz nahe zusammen. An diesem Punkte befinden sich wieder kleine, noch jetzt thätige Schlammkegel. Ein 63 Fuss tiefes, durch grauen Thon bis zu einem bituminösen Sandstein getriebenes Bohrloch liefert hier bereits Naphtha. (Ansted a. a. O. pag. 2.)

Ausser den hier angeführten Orten beabsichtigt man auch bei Koltepe, Tschukul, Temes, Bulganak, Jenikale und Baktschia auf Naphtha zu bohren.

Kaschelar. Das Tatarendorf dieses Namens liegt 55 Werst südwestlich von Kertsch und 5 Werst nordöstlich von der Poststation Agybei oder Adshibei.

Anderthalb Werst NO. von dem Dorfe befindet sich in einem ebenen Thale ein isolirter Hügel, den man auch für einen erstorbenen Schlammvulkan halten könnte. Mehrere auf seinem Gipfel und auf den Abhängen angelegte, 10 bis 12 Fuss tiefe und 1½ Fuss ins Gevierte messende, mit Steinen ausgemauerte Naphthabrunnen werden hier von den Tataren benutzt. Die Menge des gewonnenen Petroleums konnten wir nicht erfahren; sie scheint gering zu sein.

Es mag noch des grossen und regelmässig betriebenen Steinbruchs von Tschurubasch erwähnt werden. Er liegt etwa 25 Werst südwestlich von Kertsch in der Nähe des Salzsees gleiches Namens und hat schon bedeutende Dimensionen angenommen, da er jährlich eine grosse Menge von Steinen nach verschiedenen Orten liefert. Der Besitzer dieses Steinbruchs, Bergingenieur Oberst Gurjew, hat versuchsweise aus diesem tertiären Muschelkalksteine feuerfeste Gebäude gebaut, wie z. B. die Kirche in der 5 Werst südlich von Kertsch angelegten Pawlow Festung. Mauern, Gewölbe und Dach der Kirche bestehen aus ihm. Die Thüren wollte man aus Eisen und so das ganze Gebäude vor Feuersgefahr sicher machen. Es ist nicht zu leugnen, dass Oberst Gurjew sich durch die sorgfältige und rationelle Leitung dieser grossartigen Steinbruchsarbeit ein Verdienst um die ganze Gegend erworben hat. Sein Vorschlag, fertig zugeschnittene Steine zur Errichtung von Bauerhäusern nach dem südlichen Russland zu transportiren, wo man das Material nur zusammenzufügen hätte, um statt der feuergefährlichen hölzernen Häuser feuerfeste zu haben, ist jedoch noch nicht in Ausführung gebracht.

Taman und seine Umgebungen.

In den letzten Tagen des Juli fuhren wir auf einem Dampfboote von Kertsch nach Taman, das gegenwärtig ein zwar ziemlich grosser, aber ärmlicher, schlecht gebauter Ort ist. Die Verwaltung des Kubanschen Kosakenheeres hatte in vier, am nördlichen Fusse des Kaukasus belegenen Bezirken: Taman, Natukai, Schapsug und Abadsech, mehreren Personen die Concession ertheilt nach Naphthaquellen zu suchen. Im Bezirke von Taman war zur Zeit, als ich ihn besuchte, ein einziger Ort, wo dies geschah — die Staniza Titarowka, 30 Werst ONO, von Taman am See Aktanisowskoie. Aktanis ist eine Corruption von Ak-Dengis, d. h. das weisse Meer. Die Herren Chandor, derselbe, der einen Theil St. Petersburgs mit amerikanischem Kerosin beleuchtet, und Clay, ein Amerikaner, leiteten die hier begonnene Bohrarbeit. Der Platz dazu war 1½ Werst südlich von der Staniza in einem von Hügeln umgebenen Thale gewählt, und man hatte hier in den acht Tagen seit dem Beginne der Arbeit 60 Fuss tief in dem nämlichen grauen Thone gebohrt, der auch bei Kertsch die tiefste der entblössten Tertiärschichten bildet.

Die Arbeit bestand jedoch nicht in eigentlichem Bohren, sondern man trieb mit starken Schlägen auf einander gesetzte gusseiserne Röhren in den Boden, von denen die unterste an ihrem unteren Ende zugeschärft war.

Die hier arbeitenden Amerikaner waren der festen Meinung, die Naphtha müsse unter ähnlichen Verhältnissen vorkommen wie in Pensylvania, wo sie in gewissen Gegenden mit Heftigkeit hervorströmen soll, wenn man eine in 20 bis 100 Fuss Tiefe liegende Sandsteinschicht von geringer Mächtigkeit durchbohrt hat[9]). Da sich nun im weiteren Verlaufe der Arbeit weder dieser Sandstein, noch eine grössere Menge

---

[9]) Siehe darüber Romanowsky: Über das Petroleum in Nord-Amerika, Gornoi Journal, 1866, Heft 6, 7 und 8.

Naphtha zeigte, so ward der Ort verlassen, um in der Nähe von Anapa neue Bohrversuche zu unternehmen.

Auch bei Titarowka hatten Naphthabrunnen die Nachsuchungen veranlasst. Sie befinden sich 4 Werst SSO. von der Staniza auf dem Gipfel eines etwa 100 Fuss hohen Hügels, der aus gelbem Lehm mit Bruchstücken der oft genannten Gesteine besteht. Dieser Gipfel bildet eine Ebene von etwa 120 Faden Durchmesser. Die Brunnen sind 4 bis 10 Fuss tief, 1 bis 1½ Fuss breit und waren sämmtlich mit Wandruthen vor Einsturz gesichert. Die Naphtha schwimmt auf dem in ihnen angesammelten Wasser, und es sollen in einem Monat 50 Wedro derselben gewonnen werden.

Ich bin geneigt anzunehmen, dass auch dieser Hügel, wie ähnliche bei Kertsch und Taman, ein erstorbener Schlammvulkan ist.

Bugas. Der Kuban mündet in einen grossen Liman, der unter zwei Namen bekannt ist: Kuban und Kisiltasch. Eine von Anapa bis zur Staniza Bugas sich erstreckende Peressyp (Düne) trennt ihn vom Schwarzen Meere. Bei der Bugasschen Quarantaine ist diese Düne unterbrochen, und durch diese Lücke fliesst das trübe, milchige Wasser des Kuban in das Meer ab.

Eine Untersuchung des 200 Fuss hohen Ufers in der Nähe der Staniza Bugas zeigte, dass dasselbe aus gelbem Lehm mit vielen eckigen Bruchstücken des in dieser Gegend anstehenden Kieselthones und Schieferthones besteht. In den tiefen Schluchten, von denen es zerrissen ist, bemerkt man viele mit brackigem Wasser angefüllte Tümpel, aus denen Kohlenwasserstoffgas und Naphtha hervordringt. Letztere wird hier gewonnen, und die reichste Quelle derselben liegt sonderbarerweise hoch oben, etwa 50 Fuss unter dem oberen Rande des Ufers und 150 Fuss über dem Meeresniveau. Es befanden sich hier auch ein Paar Schlammvulkane, deren Krater von 1 Fuss Durchmesser dünnflüssige Schlammlava auswerfen.

In einer tiefer liegenden Schlucht sahen wir in der Nähe eines mit trübem, gelbem Wasser angefüllten Tümpels einen 5 Fuss hohen Schlammvulkan (Fig. 8) und auf dem Gipfel seines zierlichen Kegels zwei, vier Zoll weite Krater, von denen der eine etwa alle 5 Minuten unter starker Gasentwickelung den Schlamm mehrere Zoll hoch emporwarf.

Der Boden dieser zirkelförmigen Schlucht war überall von kleinen Löchern durchbohrt, die alle mit gelblichgrünem Wasser angefüllt waren, auf welchem eine dünne Naphthaschicht schwamm.

Pekla. Das kleine 300 bis 400 Fuss hohe Ufergebirge liegt 10 Werst SO. von Taman am Schwarzen Meere, zu welchem es in steilen, fast senkrechten Wänden abfällt. Sein oberer Theil besteht aus gelbem Diluviallehm, der untere aus festen Tertiärschichten. Zu oberst lag ein feinblättriger, hellgrauer Schieferthon und darunter ein thoniger Sandstein. Die Schichten schienen stark dislocirt zu sein, waren aber zu spärlich entblösst, um ihr Streichen und Fallen genau bestimmen zu können. (Siehe hierüber Abich's genannte Abhandlung pag. 30.)

Dieses Steilufer wird von dem Meere stark unterwaschen und verliert fast jährlich durch Lostrennung und Herabstürzen grosse Massen. Die so entstandenen Schluchten haben die Gestalt eines Halbkreises und sehr grosse Dimensionen. Auf ihrem Boden liegen die herabgestürzten Massen in chaotischer, aber malerischer Verwirrung.

Auf diesen Gegenstand werde ich in einer besonderen Betrachtung über die Zerstörungen zurückkommen, welche das Asowsche und das Schwarze Meer an ihren Ufern hervorbringen.

In einem der am Peklaberge befindlichen Einstürze, und zwar wiederum in bedeutender Höhe über dem Meere, im oberen Theile der Kesselschlucht, befinden sich viele Brunnen, aus denen man die langsam aus dem Boden quellende Naphtha schöpft. Sie schwimmt auch hier in dünnen Schichten auf der Oberfläche eines milchigen, gelblichen Wassers.

Von allen mir bekannt gewordenen Personen, die sich für die Naphthagewinnung interessirten, erhielt ich die übereinstimmende Mittheilung, dass die Halbinsel Kertsch weniger Petroleum liefere als die Halbinsel Taman. Aus ihren Angaben war ferner zu entnehmen, dass die Menge der Naphthaquellen und deren Ergiebigkeit mit der Annäherung an den Fuss des Kaukasus zunehme.

Die Erfahrung scheint das in der That zu bestätigen, denn die Naphthabrunnen bei Maikop am Psysch, einem südlichen Zuflusse des Kuban, sind seit langer Zeit benutzt und ergiebiger als die Quellen der beiden Halbinseln; am linken Ufer des Flusses Kudako, im gleichnamigen Distrikt am Abhange eines Bergkessels, etwa 200 Fuss tiefer als die Gipfel der nächstgelegenen Höhen, erbohrte Herr **Peters** auf Kosten des Oberst **Nowosilzow** am 3. Februar 1866 in 122 Fuss Tiefe eine reiche Naphthaquelle. Ueber diesen interessanten Vorgang theilte Hr. **Danckwerth**, ein naher Verwandter des Herrn **Peters**, Folgendes mit: In 122 Fuss Tiefe stiess der Bohrer auf ein hartes 1½ Fuss mächtiges Gestein. Kaum war dieses durchsunken, als sich ein rollendes, donnerähnliches Getöse vernehmen liess und das Bohrgestell anfing zu beben. Gleich darauf ergoss sich 20 Minuten lang aus dem Bohrloche reines Petroleum, sodann Salzwasser; danach strömte ein rother Schaum und dicker Rauch mit solcher Kraft hervor, dass die von ihnen mitgebrachten Steine hoch in die Luft geschleudert wurden. Unter diesen Bruchstücken soll sich auch **Braunkohle** befunden haben.

Nachdem diese Eruption eine Stunde gedauert hatte, ergoss sich wieder ungemischte Naphtha in einer Quantität von 1492 Eimer in 24 Stunden. Die Bohrröhre hat einen Durchmesser von 2 Zoll. Das Bohrloch ward später noch bis 242 Fuss vertieft, ohne dass die Naphthamenge sich vermehrt hätte. Die Temperatur der Naphtha an der Röhrenmündung beträgt +25° Réaum. Später theilte Hr. **Danckwerth** mir mit, dass die tägliche Naphthamenge dieses Brunnens auf 200 Eimer gesunken sei.

Die vulkanischen Eruptionen bei Taman scheinen von jeher den Charakter vorübergehender, nicht permanenter Erscheinungen gehabt zu haben. Heftigen Ausbrüchen folgte schnelles Sinken der Intensität und bald darauf völlige Ruhe. So berichtet schon **Pallas** (Reise in die südlichen Statth. des Russ. Reichs) von der am 27. Februar 1794 erfolgten heftigen Eruption des Kuku-Oba, eines 250 Fuss hohen Kegelberges, der an dem nördlichen Ufer des Tamanschen Limans liegt, und nach **Dubois**[10]) ein zu Ehren des Königs Satyrus (407 bis 393 vor Chr. Geb.) errichteter Hügel sein soll.

Um 8½ Uhr Abends an jenem Tage hörte man ein vom Gipfel des Berges ausgehendes Pfeifen, dann ein donnerähnliches Getöse, und gleich darauf zeigte sich eine Rauch- und darauf eine Feuersäule, die sogar am Kuban sichtbar gewesen und erst am folgenden Tage verschwunden sein soll. Mehrere Tage nach einander warf der Vulkan Schlamm bis zu einer Höhe von 10 bis 12 F. aus. Als **Abich**[11]) den Berg 1863 besuchte, beschränkte sich die Thätigkeit des Kuku-oba auf einen winzigen Kegel am Südrande, der Kohlenwasserstoffgas und Schlamm auswarf. Es ist diess nicht das einzige Beispiel, dass die unterirdischen Mächte sich Grabhügel zum Ausgange auf die Oberwelt wählten, denn was am Kuku-oba früher geschehen war, wiederholte sich an einem etwa 20 Fuss hohen Tumulus, der sich am Ufer des Sees Ak-dengis (Aktanisow) östlich von dem Berge Schumukai, auf einem 150 bis 200 Fuss hohen Hügel befindet[12]). Am Charfreitage, den 14. April a. St. 1813, fand auf diesem Hügel eine so heftige Eruption statt, dass sie grosse Steine aus dem Fundamente eines alten hier erbauten griechischen Tempels der **Artemis Agrotera** (Diana) heraufbrachte. Einen derselben hat man in der Kirche zu Akdengisowka deponirt, weil sich eine griechische Inschrift auf ihm erhalten hat, die **Dubois** 1833 daselbst sah.

Auf der Gnilaia Gora bei Temriuk fand 1844 und auf dem nahe bei Taman gelegenen Karabetow 1853 am 3. August eine heftige Eruption statt und auf beiden Bergen ist es seitdem wieder still.

Es wäre hier noch der wichtigen Mittheilung des Akademikers **Abich** zu erwähnen. Als er im Herbst 1864 in dem Flussgebiete der Kura das Jorathal betrat, um die Schlammvulkane jener Gegend zu untersuchen, fand er auf beiden Seiten der Jora auf dem Diluvio Asphaltschichten von unbekannter Dicke und Ausdehnung. Eine grosse Anzahl nicht tiefer, unförmlicher Löcher stellt die sogenannten Naphthabrunnen dar. Auf der linken Flussseite befinden sich in einem benachbarten monoklinalen Felsenthale kegelförmige Protuberanzen, die auf freiwilliges Ausströmen von schwarzer Naphtha deuten. Diese natürlichen Quellen scheinen sich selbst verstopft zu haben. Auf der rechten Flussseite bilden mehrere, aus tertiärem Muschelkalke hervortretende, stark schweflige Quellen andere natürliche Ausflusspunkte des hier dünnflüssigen Bitumen. Die unverkennbare technische Bedeutung dieses Naphthavorkommens von Elidjar an der Jora, so wie einiger anderen in grösserer Nähe von Zarskoi kolodez veranlassten Hrn. **Abich** nach seiner Rückkehr von diesem Streifzuge nach Tiflis, die Aufmerksamkeit der Verwaltung durch einen Rapport auf jene Gegend zu lenken, wo, wie er meint, es leicht sein würde, die jetzt aus der äusserst unvollkommen betriebenen Naphthagewinnung resultirenden Einkünfte zu vermehren. Man wollte damals Herrn **Noeschel** zum Bohren dahin schicken. (Aus einer brieflichen Mittheilung des Hrn. **Abich** an mich).

---

[10]) **Dubois**: Voyage du Caucase. T. 5, pag. 48.

[11]) Geologie der Halbinseln Kertsch und Taman, pag. 66 in Mém. d. l'Acad. d. sc. d. St.-Pét. T. IX, N. 4.

[12]) **Dubois** c. l. pag. 57 und 58. **Abich** c. l.

Bedenken wir endlich, dass die Naphthaquellen bei Baku noch ergiebiger als die an der Jora sind und dass sie nach den von **Goebel** mitgebrachten Nachrichten ihrerseits durch den grossen Naphthareichthum der am Ostufer des Kaspischen Meeres, aber in der Streichungslinie des Kaukasischen Gebirges liegenden Insel Tscheleken überboten werden, — so ergiebt sich in der That eine Zunahme der aus der Erde quellenden Naphtha in der Richtung von Kertsch und Taman nach der Apscheronschen Halbinsel bei Baku und bis Tscheleken. Während die Menge der in der Umgegend von Kertsch gewonnenen Naphtha eine sehr geringe, kaum beachtenswerthe ist, berichtet Magister **Goebel**, der die Insel Tscheleken 1864 im Auftrage der St. Petersburger Akademie der Wissenschaften besuchte, dass die auf der Insel ansässigen Turkmenen jährlich 200,000 Pud Naphtha und 80,000 Pud Nephtegil (natürliches Paraffin) nach Persien verkaufen. Und ungeachtet so grosser Ausbeute soll viel Naphtha aus den Tschelekenschen Quellen unbenutzt ins Meer abfliessen.

Aber während seines Aufenthaltes auf der Insel Tscheleken theilten die diese Insel bewohnenden Turkmenen Hrn. **Goebel** die Nachricht mit, dass am gegenüber liegenden Ostufer des Kaspischen Meeres angeblich noch ergiebigere Naphthaquellen sich befinden sollen, die gar nicht verwerthet werden. Ist auch diese Nachricht richtig, so erhalten wir eine Linie von 1500 Werst = 215 geographische Meilen, deren nordwestliches Ende ein Minimum und deren südöstliches ein Maximum von Naphthaproduktivität darstellt. Die kräftigste Region auf derselben ist offenbar die an den Kaspischen Ufern befindliche.

Da das Phänomen der Schlammvulkane und Naphthaquellen, da wo sie zusammenwirken, ähnlich den thätigen Feuerbergen, nicht selten mit langsamen oder plötzlichen Senkungen des benachbarten Bodens im innigsten Zusammenhange steht, so erlaube ich mir, hier diesen Gegenstand mit Bezugnahme auf die Gegenden von Kertsch und Baku zu berühren.

Über den Ursprung der Naphtha (Steinöl, Petroleum) sind gar verschiedene Theorieen aufgestellt worden. Wir wollen sie hier nicht wiederholen, sondern bei derjenigen stehen bleiben, nach welcher das Petroleum durch eine trockene, langsame Destillation von bituminösen Stein- oder Braunkohlen bei niedriger Temperatur sich bilden soll. Diese Lehre unterstützt man in der Regel durch die Thatsache, dass man durch Destillation von Mineralkohle künstlich der Naphtha ähnliche Substanzen erzeugen kann.

Sowohl die Steinöle als die künstlichen Destillationsprodukte sind Kohlenwasserstoffe, aber es besteht zwischen ihnen der Unterschied, dass in dem Steinkohlentheer die an Kohlenstoff reicheren und an Wasserstoff ärmeren Substanzen, dagegen in der Naphtha die wasserstoffreichen Kohlenwasserstoffe vorwalten.

Aus den Schlammvulkanen strömt aber nicht nur die Schlammlava und Naphtha hervor, sondern auch Kohlenwasserstoffgas, und letzteres oft in sehr bedeutender Menge und sehr häufig nicht aus den Schlammkegeln selbst, sondern an anderen benachbarten Orten oder aus in solchen Gegenden angelegten Bohrlöchern; ich erinnere dabei an die von Hrn. **Gowen** bei Kaschik, bei Tschengolek, bei Massart und an die bei Kodoko angelegten, aus denen mehr oder minder grosse Gasmengen hervortreten; ich erinnere an den Gasvulkan, der südlich von **Baku**, in einer Tiefe von 3 Faden, aus dem Meeresboden seine Auswürfe hat und aus dem das Gas an mehreren Stellen mit solcher Gewalt hervorströmt, dass das Wasser sich um mehrere Zoll erhebt. (**Baer**, Kaspische Studien in den Mél. phys. et chim. tirés du Bull. scient. de l'Acad. des sciences de St.-Pétersbourg. T. III, 1re livraison, pag. 34 und 35.) **Abich** schlug vor, dieses Gas für die Stadt Baku als Erleuchtungsmaterial zu verwerthen. Und der Marinelieutenant **Ulsky**, dem wir die Tiefenmessungen des Kaspischen Meeres, die Untersuchungen über die Beschaffenheit seines Bodens und seiner Inseln verdanken, erzählt in dem Texte zu der von **Iwashinzow** herausgegebenen schönen Karte des Meeres, dass sich 12 Meilen von der östlich von Baku belegenen Insel Shiloi, also schon weit ins Meer hinein, eine aus Sandsteinblöcken bestehende Klippe auf einer aus eben diesem Material zusammengesetzten Untiefe befindet, aus welcher aus 5 bis 7 Fuss Tiefe Kohlenwasserstoff und Naphtha aufsteigt. Die letztere schwimmt meilenweit im Meere umher, und der Sandstein ist von Asphalt und Kir durchdrungen. (Morskoi Sbornik, Band LXVI, Abtheilung 3, pag. 243, Ulsky, Untersuchung des Bodens des Kaspischen Meeres.)

Ich erinnere auch an das grossartige Ausströmen von Kohlenwasserstoffgas bei den heiligen Feuern der Inder, bei Baku. Die älteste Nachricht von ihnen dürfte die von Massudi (967) sein, (S. De Guignes, 1—17)[13]) der da sagt, bei Baki erhebe sich aus einer Naphthagrube eine Feuersäule so hoch, dass man sie nach allen Richtungen auf 100 Parasangen sehen könne. Massudi kennt auch schon eine Insel, die angeblich 3 Tagereisen von Baku liegen und einen Krater haben soll, der zu gewissen Zeiten des Jahres unter erschrekkendem Getöse eine Feuersäule von der Höhe der höchsten Berge ausstösst. Die Feuersäule soll man am Kontinent in einer Entfernung von 100 Parasangen sehen können. (Fraehn in Eichwald's Periplus des Kaspischen Meeres.)

Im 14. Jahrhundert berichtete Al-Uardi über dasselbe Phänomen und im 15. theilte Bakui die Nachricht mit, dass bei Baku von Zeit zu Zeit grosses Feuer aus dem Meere aufsteige.

Dem Scharfsinne Ritter's entging die Bedeutung dieser Erscheinungen nicht. «Wenn man einen Blick auf den ganzen Naturtypus dieser Gegend wirft», sagt er, «so wird es sehr wahrscheinlich, dass die Erscheinungen bei Baku das Ende einer kontinuirlich abnehmenden Eruptionsperiode sind, welche einst diese Küstengegend noch vor Massudi getroffen zu haben scheint, von der wir zwar keinen unmittelbaren Bericht haben, die aber erst seit dem 4. Jahrhundert begonnen haben könnte, worauf die frühere Nichtkenntniss dieses Feuerlandes bei den alten Klassikern hindeutet, welche mit oder vielmehr nach dem grossen, furchtbaren Erdbeben in Transoxiana (818), das 70 Tage lang kontinuirlich anhielt und grosse Zerstörungen bewirkte, etwa begonnen haben möchte».

Ritter glaubt annehmen zu können, dass die Auswürfe dieser Periode zu Massudi's Zeit am stärksten gewesen sein könnten, aber mit Unterbrechungen und anderen Phänomenen, wie Erdbeben und Versinken von Erdstellen (wie der Theil von Baku, der am Meere lag) bis auf die Zeit von Al Uardi und Bakui (1403) fortdauerten. «Nach 600 Jahren», so fährt er fort, «hatte diese Periode in ihren furchtbarsten Erscheinungen ausgetobt und liess nur stillere, aber neue und anderweitige, zahlreichere Spuren seiner tieferen und allgemeiner verbreiteten cyclopischen Gewalten in den phlegräischen Feldern der Apscheron-Halbinsel, dem naphthareichen Boden der Umgegend, und selbst der nicht versunkenen Nachbarinseln zurück».

Auch drängte sich dem scharfen Auge Ritter's schon damals die Analogie dieser Erscheinungen mit denen am Todten Meere auf.

In Bezug auf die Menge des ausströmenden Gases möchte ich dieselbe Bemerkung machen, wie in Bezug auf die Naphthamenge, nämlich dass die Gegenden von Kertsch und Taman viel weniger Gas ausathmen, als das südöstliche Ende der grossen Kaukasischen Schlammvulkan- und Naphthaquellenreihe. Fügt man noch hinzu, dass das Phänomen der Naphtha- und Gasausströmungen und das mit ihnen im engsten Zusammenhange stehende Phänomen der thonigen, inselbildenden Eruptionen durchaus nicht auf die Gegend von Baku beschränkt ist, sondern, wie Abich uns gelehrt hat[14]), sich auch südlich von jener Stadt bis zum Cap Bandovan und in 39° 46′ n. Br. und auf mehreren, bis 15 Werst östlich von diesem Ufer und vom Cap Alat entfernten Inseln bemerkbar macht, und gedenkt man auch an Tscheleken, so kommt man zu der Überzeugung, dass sich unter dem südlichen Theile des Kaspischen Meeres ein grosser, kräftiger Destillationsherd befinden müsse, dessen Thätigkeit vielleicht seit vielen Jahrtausenden mit den anderen, weniger voluminösen Produkten auch ungeheure Gasmengen an die Erdoberfläche gesendet hat. Es erleidet also das Innere dieser merkwürdigen Erdstelle seit undenklichen Zeiten einen permanenten, nie wiederkehrenden Verlust an Substanz. Die Folge solchen Verlustes kann aber eine allmähliche Untergrabung des obersten

---

13) Ritter, Erdkunde im Verhältniss zur Natur und Geschichte des Menschen etc. Berlin, 1816. zweiter Theil, pag. 879.

14) Abich, Eine im Kaspischen Meere erschienene Insel nebst Beiträgen zur Kenntniss der Schlammvulkane der Kaspischen Region. Mém. de l'Acad. des sc. de St.-Pétersb. VII^e Série, Tome 6, № 5.

Theils der Erdkruste sein, die, wenn sie an solchen Stellen nicht hinlänglichen Widerstand zu leisten vermag, der eigenen Schwere und dem Drucke von oben nachgeben und sich allmählich, oder in gewissen Fällen auch plötzlich senken muss. Von plötzlichen Senkungen des Bodens, wie sie bei heftigen Erdbeben vorgekommen sind, z. B. 1819 im Indusdelta 15)), hat man zwar am Kaspischen Meere nicht gehört, allein ein 70 Tage anhaltendes Erdbeben, wie das von 818, wäre wohl geeignet, einen in der Tiefe ausgehöhlten Raum zu plötzlichem Einsturze zu bringen, und die am Kaspisee herrschende Sage, dass sein Wasser von einem unterirdischen Schlunde verschlungen werde 16)), würde in solchen Ereignissen seine Begründung finden. Übrigens kann diese Sage auch auf den Karabogas bezogen werden, in dessen grossem, seichtem Becken das Wasser im Sommer so lebhaft verdunstet, dass eine westöstliche Strömung von der Schnelligkeit von 5 Werst in der Stunde den erlittenen Verlust aus dem Vorrathe des Kaspischen Meeres ersetzen muss.

Dass bei Baku eine Senkung des Ufers stattgefunden hat, ist allgemein bekannt; schon Bakui berichtete in den ersten Jahren des 15. Jahrhunderts, das Meer habe einen Theil der Mauern und der Thürme der Stadt verschlungen. Und Soimonow, der das Kaspische Meer 1723 bis 1730 beschiffte, sah bei Baku, in 3 bis 4 Faden = 21 bis 28 Fuss Tiefe, Mauern eines grossen, verfallenen, steinernen Gebäudes, dessen Thürme noch an mehreren Stellen aus dem Wasser hervorragten. Man sagte ihm, es sei ein Karawansarai, das ehemals auf dem Festlande stand, aber in Folge eines Erdbebens (vielleicht des oben erwähnten) in die Fluth versank. (Müller's Sammlung Russ. Geschichte, Theil VII, pag. 336.)

Ich bin weit entfernt in einem allmählichen oder plötzlichen Sinken des Kaspischen Meeresbodens die einzige Ursache davon zu suchen, dass dieses Meer sich einst vom Schwarzen Meere abschnürte. Über diesen Gegenstand besitzen wir schon eine grosse Literatur; ich will aber nur erwähnen, dass die beiden grössten Naturforscher, die ihn behandelt haben, Pallas und Baer, insofern entgegengesetzter Meinung sind, als ersterer die Trennung der beiden Meere durch den Durchbruch des Meeres bei Konstantinopel, der letztere durch ein plötzliches Abfliessen des Kaspischen Theils jenes gemeinschaftlichen Binnenmeeres nach Südost zu erklären geneigt ist. Zu dieser Ansicht ist Hr. v. Baer hauptsächlich durch die Beschaffenheit und die Richtung der Bugors gekommen 17)). Früher hatte schon der nunmehr verstorbene Akademiker Lenz eine plötzliche Senkung des Kaspischen Meerbodens als Ursache des Sinkens seines Niveaus angenommen, und neuerdings hat Ulsky die tiefen Kessel im mittleren und südlichen Theile des Meeres für durch vulkanische Thätigkeit verursachte Einstürze angesehen, die er sogar mit vulkanischen Kratern vergleicht. (Morskoi Sbornik, c. l.)

Auch bin ich weit entfernt anzunehmen, dass die Trennung des Ponto-Kaspischen Binnenmeeres etwa in historischer Zeit stattgefunden habe; sie gehört offenbar einer früheren Periode an, die sich jedoch nicht mit ganzer Strenge bestimmen lässt. Ich wäre aber wohl geneigt anzunehmen, dass das angebliche Sinken des Kaspischen Niveaus in der historischen und vielleicht auch in der vorhistorischen Zeit nicht nur durch die Verdunstung des Wassers, sondern möglicherweise auch durch ein allmähliches Sinken, besonders des südlichen Theils des Beckens, bewirkt wurde, in welchem grossartige Gasausströmungen aus dem Erdinnern seit Jahrhunderten, vielleicht seit Jahrtausenden stattfanden und noch jetzt fortdauern.

In der seichten, nördlichen Hälfte ist mir ein ein-

---

15) Im Jahre 1819, am 16. Juni, ereignete sich im Delta des Indus ein heftiges Erdbeben, das nicht nur in den Städten Bhooj, Achmedabad und Anjar grosse Verwüstungen anrichtete, sondern auch in der Gegend des östlichen, die Provinz Cutsch begrenzenden Indusarmes grossartige Veränderungen bewirkte. Das Wasser war hier vor dem Erdbeben durchwatbar und hatte zur Zeit der Ebbe nur 1, zur Zeit der Fluth 6 Fuss Tiefe. Nach dem Erdbeben war es bei dem Fort Luckput zur Ebbezeit über 18 Fuss tief. An anderen Stellen hatte sich die Tiefe von 1 und 2 Fuss bis auf 4 und 19 Fuss vermehrt. Das Fort Sindree, oberhalb Luckput, am östlichen Arme des Indus, ward unter Wasser gesetzt; nach dem Erdbeben sah man nur noch die Dächer der Häuser aus ihm hervorragen. Das Wasser strömte in die 2000 englische Quadratmeilen grosse, neu entstandene Senkung und verwandelte diesen Landstrich in ein kleines Binnenmeer. (Lyell, Principles of Geologie. Deutsche Übersetzung von Hartmann, Weimar, 1841, pag. 154.)

Bei dem Erdbeben am 20. Januar 1834 zu St. Jago de Chile versank ein mit Wald bedeckter Landstrich von 3 Stunden Länge und 2 Stunden Breite sammt dem Walde. (Bischof, Lehrbuch der chemischen und physiologischen Geologie. 2. Auflage, 3. Band. Bonn, 1866, pag. 497.)

16) Soimonow in Müller's Samml. Russ. Gesch. Theil VII, pag. 377.

17) Kaspische Studien, Artikel II.

ziger Ort bekannt, wo Kohlenwasserstoffgas hervorströmt und zwar in geringer Menge. Das ist das von Nöschel in Astrachan zum Erschliessen Artesischen Wassers angelegte Bohrloch, das statt des Wassers Luft gab.

In der nördlichen Hälfte hat man, meines Wissens, nie ein Sinken der Ufer, wie bei Baku, sondern nur stellenweise ein Zunehmen derselben bemerkt. Ist jene Vermuthung überhaupt richtig, so könnte man auch annehmen, dass das Sinken des Wasserspiegels in der nördlichen Hälfte, wegen der grossen Flachheit des nördlichen und westlichen Strandes und wegen der Seichtigkeit des Meeres, sich bemerkbarer macht als in der tiefen Südhälfte, welche sich bei ihrem allmählichen Einsinken auf Kosten der schwindenden Nordhälfte nachfüllt. Mit anderen Worten: man könnte annehmen, dass die Nordhälfte allmählich nach Süden abfliesst. Es bleibt freilich noch zu untersuchen übrig, ob das in beiden Hälften des Meeres beobachtete Wachsen der niedrigen, sandigen Ufer der durch Verdunstung bewirkten Wasserabnahme zuzuschreiben ist, oder ob sich an demselben nicht auch die Steppenwinde und die Wellen betheiligen, die beide Sand an die Ufer transportiren.

Ich erlaube mir zum Schlusse diesen Gegenstand nochmals in folgende Sätze zu fassen:

Das Kaspische Meer hing einst mit dem Schwarzen zusammen; das beweist der Umstand, dass beide Meere mehrere Arten jetzt lebender Muscheln gemein haben. Das Niveau beider Meere war zu jener Zeit nothwendigerweise ein und dasselbe.

Gegenwärtig ist das Kaspische Meer vollständig vom Schwarzen getrennt und seine Oberfläche ist 81 Pariser Fuss niedriger als die des Schwarzen Meeres. Es nahm früher einen viel grösseren Raum ein.

Was veranlasste die Abtrennung des Kaspischen Meeres und die Verminderung seines Umfanges?

Dauert die Verminderung noch jetzt fort, oder nicht? und wenn sie andauert, wie würde sie zu erklären sein?

Nimmt die Wassermenge des Kaspischen Meeres ab?

Die Lösung dieser Fragen wäre ein bedeutender Fortschritt in der Kenntniss der Erdbildung.

Über Passatstaub und Blutregen. Schreiben des Dr. C. G. Ehrenberg an die Kaiserliche Akademie der Wissenschaften. (Lu le 7 juin 1866.)

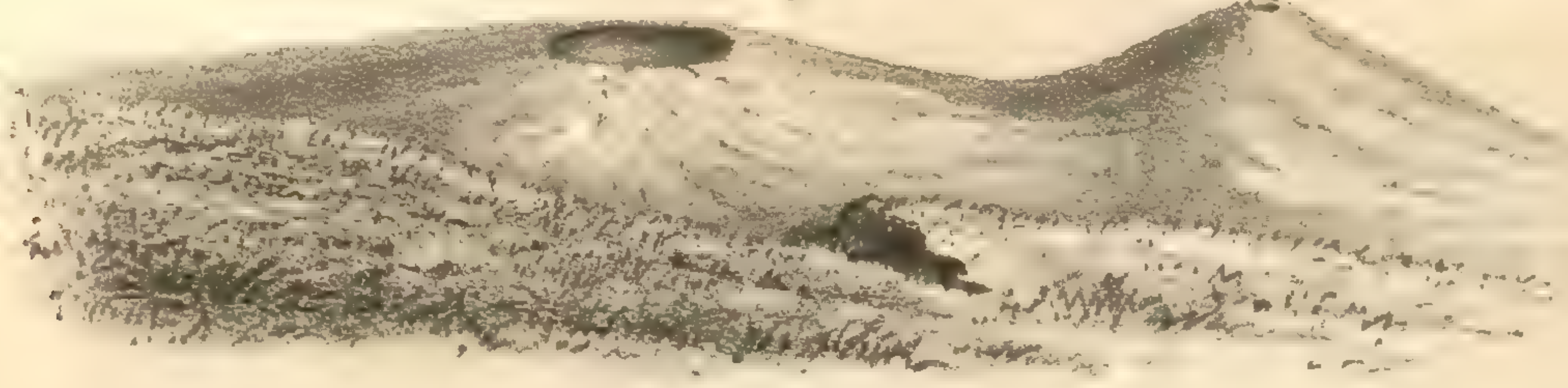
Da mich die Kaiserliche Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg seit dem Jahre 1840 mit der Stelle eines auswärtigen Ehrenmitgliedes hoch geehrt hat, so erlaube ich mir eine wissenschaftliche Angelegenheit, deren Lösung dem Einzelnen unmöglich ist, zu hochgefälliger Theilnahme in Kenntniss zu bringen. Die grossen Beziehungen, welche in der neueren Zeit die Kaiserliche Regierung zu Inner- und Central-Asien erlangt hat, sind neuerlich gegen Kaschgar erweitert worden. Diese Gegenden, von woher directe Nachrichten nun in St. Petersburg ab- und zuzugehen scheinen, veranlassen mich, ein wichtiges meteorologisches Problem, das mich selbst seit dreissig Jahren beschäftigt hat, der weiteren Pflege der Kaiserlichen Akademie durch intelligente Reisende zu empfehlen.

Der Gegenstand betrifft das wunderbare Dunkelmeer des Atlantischen Oceans in der Gegend der Cap-Verdi'schen Inseln, welches bis gegen das Ende des fünfzehnten Jahrhunderts die Umschiffung Afrika's und die Entdeckung Amerika's verhindert hatte. Ich habe durch eine grosse Menge seit dreissig Jahren gesammelter Materialien, deren wichtigste von dem rühmlichst bekannten Reisenden Charles Darwin zu meiner Prüfung gekommen sind, die Vorstellungen dieses Dunkelmeeres begrenzen und fester bestimmen können.

Dass es nicht reine Wasserdunstnebel waren, welche das Dunkelmeer in der Nähe Afrika's begründeten, ist schon frühzeitig begriffen worden. Die Nachrichten kamen sehr allgemein darin überein, dass ein dichter Staub die Atmosphäre dort in einem der Schifffahrt hinderlichen Verhältniss trübe. Da der Staub oft ziegelroth war, so hat man ihn den vulkanischen Bewegungen der Cap-Verdi'schen Inseln in der neueren Zeit häufig zugeschrieben; da aber in jener Zeit, wo Herr Darwin diese Inseln besuchte, vulkanische Thätigkeit nicht vorhanden und dennoch der Staubnebel sehr bedeutend war, so sprach diesen umsichtigen Forscher die andere Vorstellung mehr an, dass die Staubnebel jener Gegend der zusammengewehte Wüstenstaub der afrikanischen Wüsten sei. Diese Vorstellung hat sich durch die von Herrn Darwin mir übergebenen Proben und sehr viele andere nicht be-

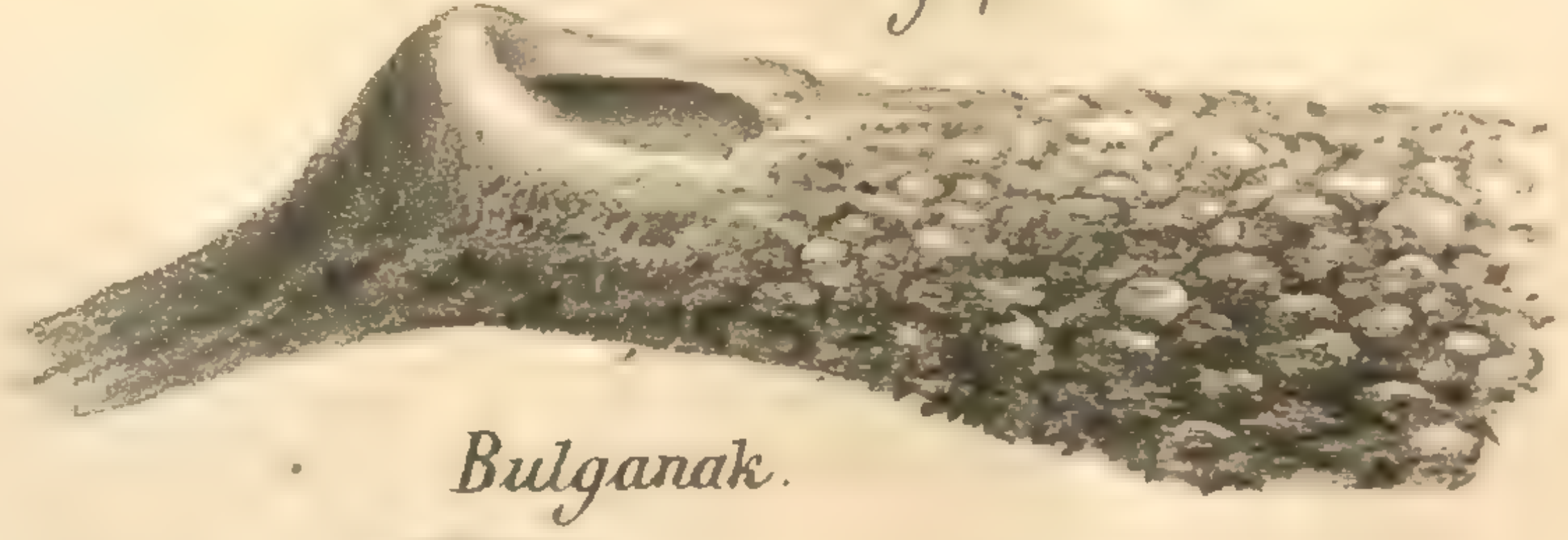
Bulletin de l'Acad. Imp. d. sc. T. XI.   G. v. Helmersen Die Samara-halbinsel und die Naphtaquellen der Krymm.

Fig. 3.



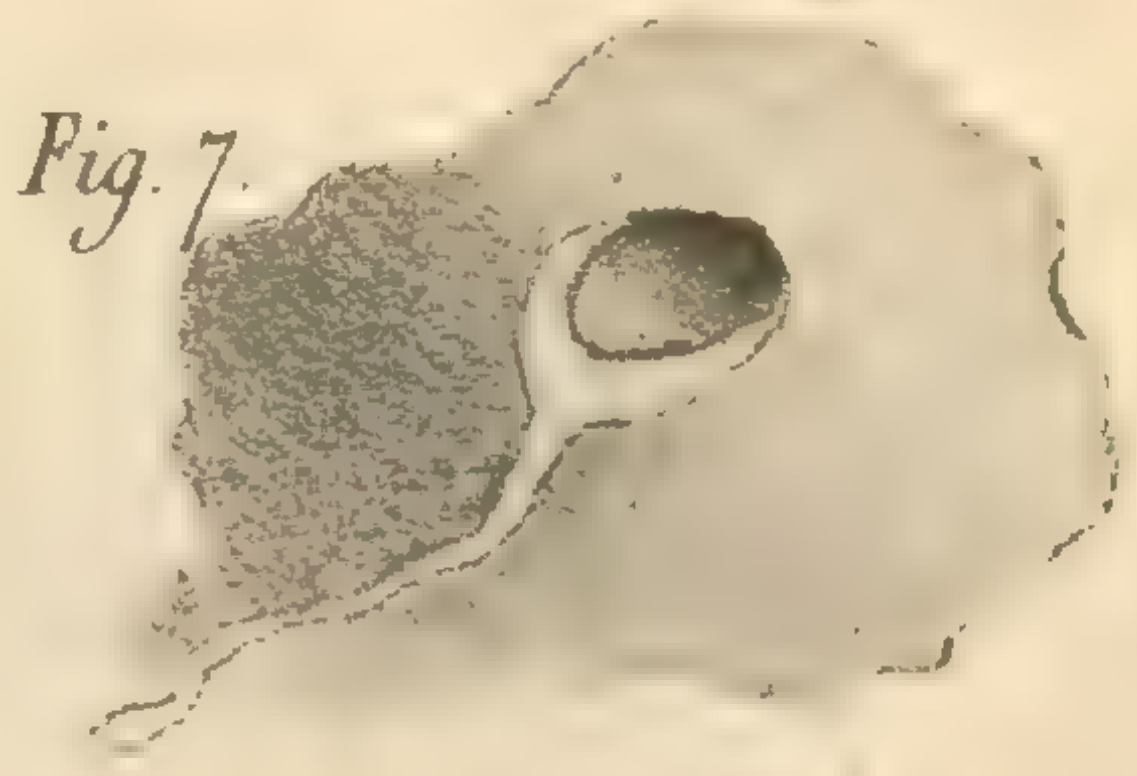
Bulganak.

Fig. 4.



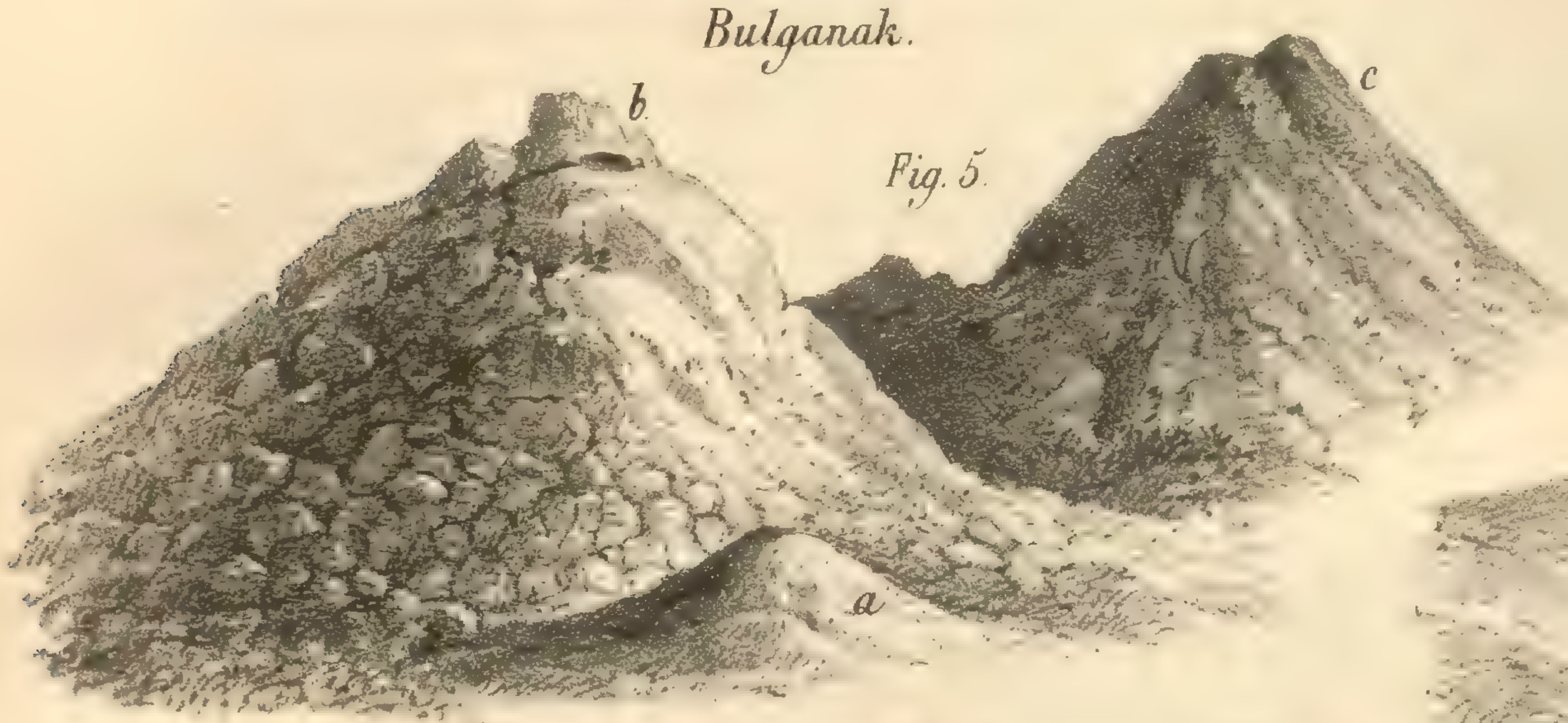
Bulganak.

Fig. 7.



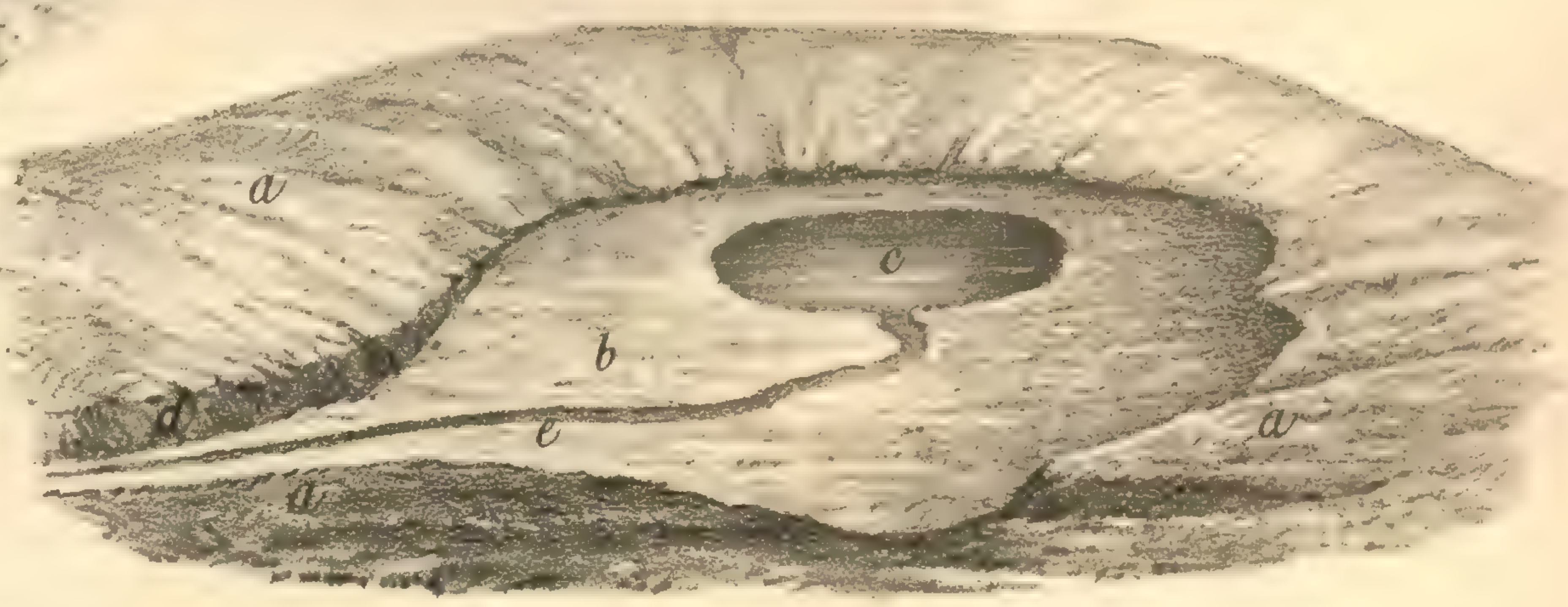
Jenikale.

Fig. 5.



Bulganak, *a*. Ein Hornito. *b*. 7 Fuſs hoch. *c*. 10 F. hoch.

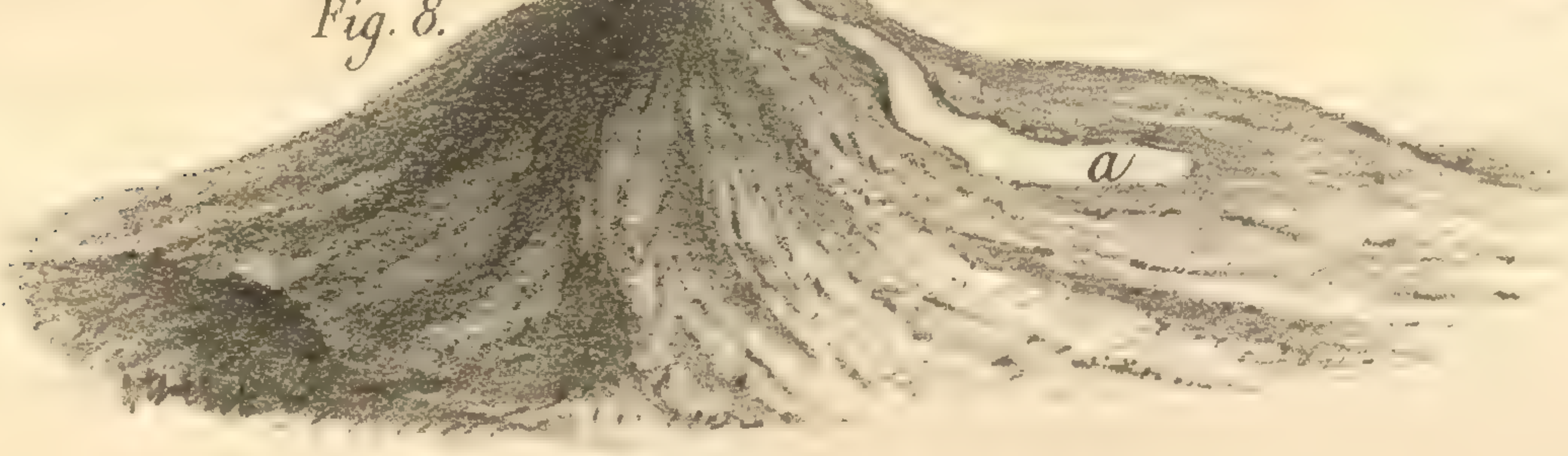
Fig. 6.



Jenikale.

a. Gelber Lehm, überfüllt mit scharfkantigen Stücken von Thonstein, Hornstein, Brenneiſenstein.
b. Weiſser und gelber Thon mit Einschlüſsen wie in *a*.
c. Braungrauer Schlamm im Krater, flieſst ab durch den Baranco *d*. *c* hat 10 Fuſs Durchmeſser, die Ebene *b* 30 bis 40 Fuſs.
e. Abfluſs.

Fig. 8.



Bugas,
a. frischer Schlammstrom aus dem Krater *b*.

Fig. 2.

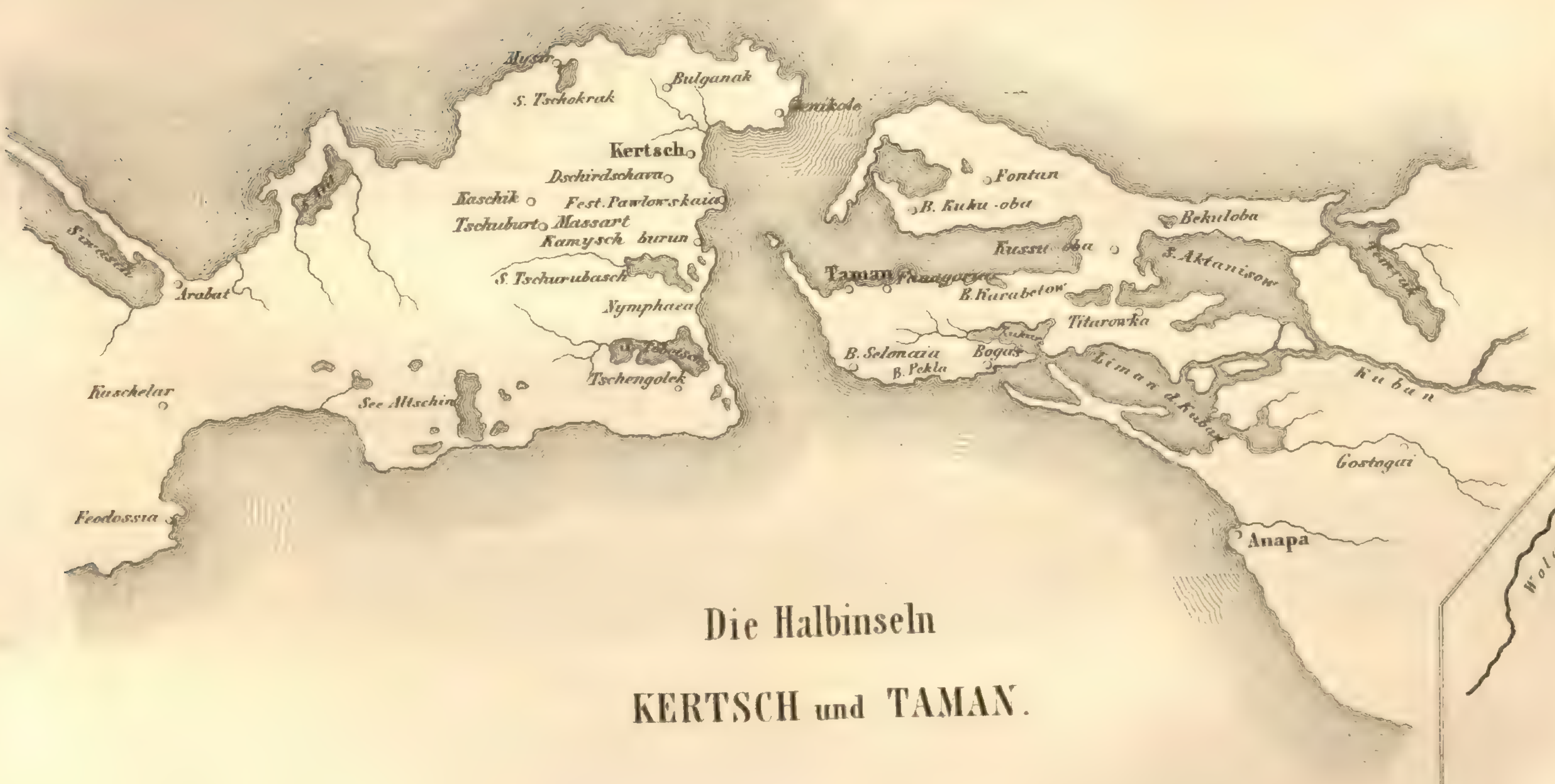
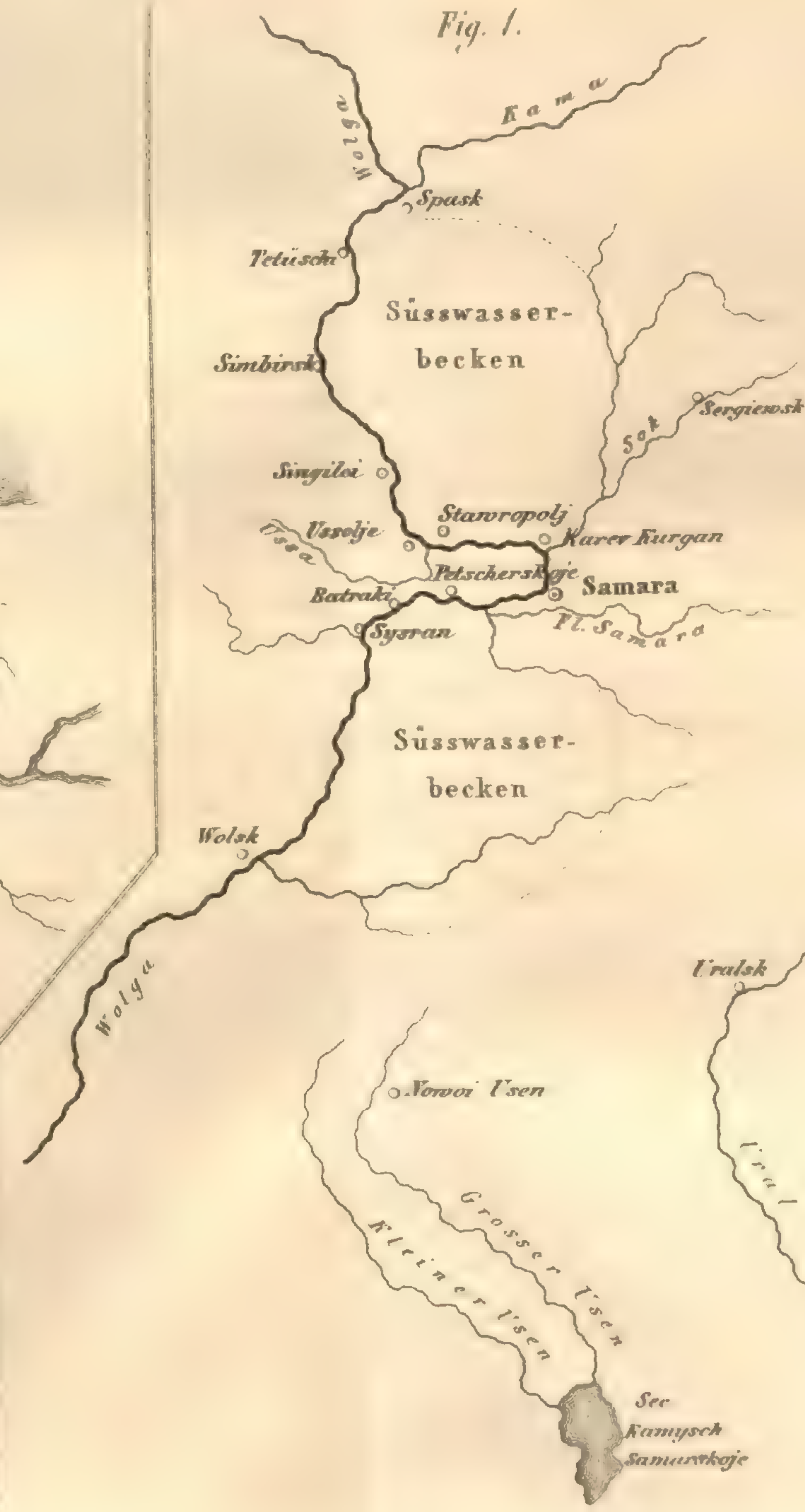

Mysir
S. Tschokrak
Bulganak
Jenikale
Kertsch
Dschirdschava
Kaschik
Fest. Pawlowskaia
Tschuburt
Massart
Kamysch burun
S. Tschurubasch
Nymphaea
Tschengolek
Siwasch
Arabat
Kaschelar
See Altschin
Feodossia
Fontan
B. Kuku-oba
Kussu oba
Bekuloba
S. Aktanisow
Temruk
Taman
Fanagoria
B. Karabetow
Titarowka
B. Selenaia
Bogas
B. Pekla
Liman d. Kuban
Kuban
Gostogai
Anapa
Die Halbinseln
KERTSCH und TAMAN.

Fig. 1.


Wolga
Kama
Spask
Tetüschi
Süsswasser-becken
Simbirsk
Sok
Sergiewsk Bad
Singilei
Stawropol
Karer Kurgan
Ussolje
Usa
Petscherskoje
Samara
Batraki
Sysran
Fl. Samara
Süsswasser-becken
Wolsk
Wolga
Uralsk
Nowoi Usen
Grosser Usen
Kleiner Usen
Ural
See Kamysch Samarskoje

Lith. v. N. Broese, S.t P.g gegenüber dem Lombard Haus N° 8/10.

stätigen lassen. Die afrikanischen Wüsten sind nirgends in solcher Ausdehnung roth, vielmehr in der grössten Ausdehnung grau und weisslich, während der Dunkelmeerstaub mit fast wunderbarer Consequenz ziegelroth ist.

Es haben sich nach meinen Untersuchungen allmählich die Scirocco-Staubarten, welche sehr häufig als Blutregen über ganz Europa, auch über Russland sich verbreitet haben, und die man ebenfalls aus Afrika ableitete, als mit dem Dunkelmeerstaube in directer Verbindung stehende Erscheinungen nachweisen lassen. Besonders lehrreich und beziehungsreich war die mikroskopische Erläuterung aller dieser Staubmeteore als Mischungen mit sehr zahlreichen terrestrischen kleinen Lebensformen, die in auffallender Beharrlichkeit als gleichmässige Mischung in den entferntesten Gegenden und Zeiten sich zu erkennen gaben. Durch den beobachteten Mangel an afrikanischen Charakterformen unter diesen und die beobachtete Anwesenheit von süd-amerikanischen Charakterformen aus Guyana nach den von Richard Schomburgk von dort an mich gesandten Erdproben, entstand die Vorstellung, dass ein wesentlicher Antheil aus Süd-Amerika komme, und dass der in Süd-Amerika in hoher Atmosphäre aufsteigende und in derselben weiter von Westen nach Osten getragene Luftstaub bei West-Afrika deshalb niederfalle, weil die westliche obere Luftströmung (der obere Passat) durch den aufsteigenden Luftstrom des heissen afrikanischen Plateaus gestaut werde, und dabei seine erdige Mischung überall an der Westküste Afrika's fallen lasse.

Auffallender Weise traf der damals von den französichen Gelehrten und später auch noch detaillirter von Herrn Dove ermittelte Anfang des grossen Antille'schen, bei Lyon in Süd-Frankreich endenden Wirbelorkans ebenfalls nach Guyana Süd-Amerika's, und die in Frankreich gefallene ungeheure, von mir analysirte rothe Staubmasse war ganz der des Dunkelmeers gleich gefärbt und gemischt. Hierzu kam, dass im centralen Afrika von Westen bis Osten niemals weder rother Oberflächenstaub, noch rother Blutregen beobachtet worden war. Nur an dem nördlichen Küstensaume Afrika's und den weiteren Küsten des Mittelmeeres in Asien liess sich eine fortlaufende Linie rother Staubfälle historisch reichlich entwickeln, also in einer Richtung, wo das Mittelmeer den aufsteigenden afrikanischen Luftstrom des südlichen Festlandes abschloss. In Asien selbst wurden dann Nachrichten vorgefunden, welche besonders in Beludshistan, Kabul und Kaschgar höchst auffällige ähnliche Erscheinungen rother, für die Völker furchtbarer Staubwolken erkennen liessen, und in der Fortsetzung nach Osten liess sich das Phänomen bis an die Küsten des Chinesischen Meeres bei Canton und Shanghai verfolgen.

Die beiliegende kleine Karte, welche in den Monatsberichten der Berliner Akademie 1862 veröffentlicht worden ist, veranschaulicht den ganzen bisher beobachteten Verlauf der Erscheinung, so weit sie Afrika und Europa betrifft, mit wissenschaftlicher Genauigkeit in Folge der von mir ausgeführten mikroskopischen Analysen. Aus Asien jenseits des persischen Meerbusens sind mir Staubproben noch nicht direkt zugänglich gewesen.

Da nun Sir Henry Pottinger im Jahre 1810 in seinem Werke «Travels in Beludshistan» im März und April eine in diesen Beziehungen höchst auffällige, sehr grosse Wüste beschreibt, die er in einer Ausdehnung von sechzig englischen Meilen bei Sarawan selbst durchwandert ist und die ein Fakir aus Kaschgar ihm durch Afghanistan bis nahe bei Kaschgar reichend beschrieb, und die ein lebhaft ziegelrother, unfühlbar feiner Staub in Wellenlinien bis zwanzig Fuss überdeckt, der sogar durch die Sonnenhitze am Mittag sich als dichte Nebelwolken erheben soll, so entsteht die Frage, ob denn wohl diese wunderbare Stelle mit dem west-afrikanischen Dunkelmeer, oder sammt diesem mit einem hohen von Westen nach Osten strömenden Luftstrome wie jenes Dunkelmeer in Verbindung stehe. Eine mikroskopische Analyse würde es möglich machen, dies zu entscheiden. Da sich nun an diese Nachrichten des Henry Pottinger auch die von Alex. Burnes anschliessen, welcher in seinem Werke «Travels in Cabool, 1836—1838», pag. 223, von fürchterlichen rothen Staubwolken spricht, welche mit Orkanen das Land heimsuchen, wobei der rothe Staub als eine fremde befruchtende Erde genannt wird; da ferner auch in der neuesten Reise von Vambéry 1864 von Orkanen in Bochara und Chiwa die Rede ist, von denen die Gegenstände und die gelagerten Kameele mehrere Zoll hoch mit Staub überdeckt würden: so wird es wünschenswerth, die Verbindungen dieser Erscheinungen in ihrer Quelle kennen zu lernen und auch zu erfahren, in welchem Zusammenhange die central-asiatischen rothen Staubstürme mit denen von Shanghai in China stehen. Aus Ritter's Zusammenstellungen ergiebt sich, dass die Landstriche zwischen dem Thian-schan- und Küen-lün-Gebirge, besonders an dem vulkanischen Bogdo-Oola, ebenfalls mit furchtbaren Staubstürmen, welche an manchen Stellen eine blutrothe Erde entblössen oder fallen lassen, versehen sind, und es breitet sich hiernach die Erscheinung durch die Gobi-Wüste weiter nach China hin aus. Die Landesverhältnisse, in welchen sie in Asien stattfindet, sind noch bei weitem nicht übersichtlich, um ein klares Bild des geologischen und meteorologischen Zusammenhanges zu gestatten.

Es schien eine Zeitlang möglich, durch die englischen Telegraphenstationen am persischen Meerbusen die Materialien aus Beludshistan zu erhalten. Die Herren Generale Sabine und Rawlinson, mit denen ich in Verbindung trat, machten mir Hoffnung dazu, allein ich fürchte, dass diese Hoffnung sich zu lange verzögert, und lege deshalb den Gegenstand in die Hände der Kaiserlichen Akademie, indem ich mich auf meine grössere Abhandlung über den Passatstaub und Blutregen vom Jahre 1849 und auf die in den Monatsberichten der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin seitdem vielfach gegebenen Nachträge beziehe. Meine Ansichten über das Phänomen sind besonders in jener akademischen Abhandlung vom Jahre 1849, pag. 41, dahin ausgesprochen, dass es nothwendig sei, zur Untersuchung der wunderbaren, durch rothen Schneefall und Blutregen ganz Europa mit betreffenden Erscheinung eine leitende Idee zu Grunde zu legen, und diese von mir zum Grunde gelegte Vorstellung ist in dem beifolgenden Kärtchen graphisch dargestellt.

Was die Oberflächen des Inneren Afrika's anlangt, so sind in neuerer Zeit durch viele Reisende durch die grossen Wüsten und Länder Afrika's, wie Barth, Vogel, Duveyrier, Beurmann, Rohlfs, Hartmann, Baron von Barnim, Steudner, Schweinfurth und von der Decken, Oberflächenproben zu meiner Ansicht gebracht worden, welche das ganze Gebiet des betheiligten Afrika's betreffen, und auch diese haben nirgends einen Aufschluss über den afrikanischen Ursprung des rothen Staubes des Dunkelmeeres gegeben. Ueber diese neueren Verhältnisse bin ich im Begriff, eine ausführliche Mittheilung aufzuzeichnen.

Meine ehrerbietige Vorstellung an die Kaiserliche Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg besteht demnach in Folgendem:

Es möge der hohen Akademie genehm sein, die in den grossen mittel-asiatischen Landstrichen vom Kaiserlichen Gouvernement mit Aufträgen versehenen Gelehrten anzuweisen, dass sie die rothen feinen Stauborkane, welche von Chiwa an bis Kaschgar und von da einerseits in der Richtung nach Beludshistan, andererseits nach dem Bogdo-Oola vorkommen, mit Hinsicht auf die hier gegebenen Ansichten zu verzeichnen und Proben solcher, die rothen Stauborkane begünstigender oder sie bedingender Oberflächen in nicht zu kleinen Mengen selbst zu sammeln, oder, wo dies nicht möglich ist, durch Karawanen sich zuführen zu lassen. Von diesen Proben und Nachrichten wünschte ich freilich direkt Kenntniss zu erhalten. Es ist nämlich die mikroskopische Analyse in ihrer wissenschaftlichen Nutzbarkeit nicht wenig verschieden von anderen Analysen. Es ist mir seit vielen Jahren allmählich immer deutlicher geworden, dass gewisse wissenschaftliche Aufgaben den neueren, sehr fruchtbaren Grundsatz einer Theilung der Arbeit nicht oder kaum erlauben. Es ist in einzelnen Fällen nothwendig, dass eine einzelne Person sich dem ganzen Bereiche einer Arbeit allein unterziehe, den Maassstab ihres Urtheils in allen Beziehungen anwende und somit einer Ungleichförmigkeit der Behandlung zuvorkomme und dieselbe ausschliesse, welche heterogene Auffassungen zusammenmischt.

Ich darf nicht unbemerkt lassen, dass die von mir gemeinten Staubmeteore, welche das Dunkelmeer und die rothen Staubstürme in so grossem Maassstabe begründen, in gar keiner Beziehung stehen mit den gewöhnlichen Luftstaubarten, welche bei gewöhnlichen Stürmen das Ackerland aufrühren und allerdings auch die Luft in den Zimmern mit Staub erfüllen. Jeder Mann weiss mit geringem Nachdenken sich diesen Staub zu erklären, und oft genug wird der fremde, allein interessante rothe Staub, in den gewöhnlichen Acker- und Landstaub eingehüllt, durch ihn unkenntlich und uninteressant. Es bedarf daher einer Kenntniss des Historischen dieser wichtigen rothen Meteore, um das rechte Interesse an der Sache zu gewinnen.

Da ich im Stande zu sein hoffe, eine Vergleichung neuer Materialien dieser Art mit den älteren seit 1803 mir zu Gebote stehenden, mit denselben Instrumenten, den aufbewahrten früheren Formen und in derselben Beurtheilungsweise vorzunehmen, so unterlasse ich nicht, mich hierzu zu erbieten, im Falle es gelingt, die wichtig erscheinenden Materialien zu erlangen.

Zweitens möchte ich der hohen Kaiserlichen Akademie ehrerbietig anheimgeben, die Angelegenheit des Dunkelmeers an der Westküste von Afrika auch der Kaiserlich russischen Admiralität in der Art zu empfehlen, wie es in Amerika vom Capitain Maury und neuerlich von dem Kaiserlich österreichischen Contre-Admiral, jetzigen Minister von Wüllerstorf im dortigen nautischen Almanach für die österreichische Marine geschehen ist. Von englischen, französischen und amerikanischen Schiffen, auch von deutschen Handelsschiffen existiren bereits viele gute Nachrichten, welche ich verzeichnet habe. Es würde auch sogar ein wesentlicher Gewinn sein, wenn die mittel-asiatischen rothen Staubstürme und wunderbaren ziegelrothen Wüstenverhältnisse eines rothen Staubes durch direkte Analysen von den historisch so merkwürdigen Dunkelmeer-Verhältnissen abgeschieden werden müssten, so wie es schon jetzt niemals mehr in Frage kommen kann, ob dergleichen rothe Nebel die Erdkugel bei ihrer Bewegung fegende Kometenschweife oder andere kosmische Materien sind, nachdem so viele terrestrische organische Bestandtheile darin nachgewiesen werden konnten, wie schon 1849, pag. 164, aufgezeichnet ist.

Ein dritter Wunsch, welchen es mich drängt der Kaiserlichen Akademie zu hochgeneigter Mitwirkung zu empfehlen, ist die in grossem Bereiche jetzt doch wohl schon mögliche gelegentliche Untersuchung der Erdschichten in den hauptsächlichsten Stationsgegenden der Kaiserlichen Colonien Central-Asiens. Es kann nicht fehlen, dass in sehr vielen Stationsgegenden mehr oder weniger tiefe Brunnen zu graben sein werden. Solche Brunnengrabungen erlauben ohne besondere Kosten eine Aufzeichnung der durchsunkenen Erdschichten. Das Sammeln und Einsenden von einfach numerirten Proben der sich auszeichnenden Schichten aus solchen Brunnen könnte bei sorgfältiger mikroskopischer Prüfung leicht einen wichtigen Aufschluss über viele einst zu einem grossen Binnenmeere gehörige Flachländer mit weit mehr Sicherheit an die Hand geben, als jede andersartige geologische Forschung zu geben im Stande ist. Auch wird möglicher Weise für die Zeitverhältnisse der rothen Staubniederschläge ein Maass festgestellt werden können, da diese wohl eingehüllt, aber nur schwer zerstört werden können. Von festen Felsarten, welche die Geognosten gewöhnlicher beschäftigen, wird hierbei abzusehen sein, aber in der Nähe deutlich ausgesprochener vulkanischer Oberflächen der so auffallenden binnenländischen Vulkane wäre es wünschenswerth, die Aufmerksamkeit auf die Folge der lockeren, thonigen, lehmigen und sandigen Ablagerungen (Mergel und Tuffe) zu verschärfen. Es bedarf zu diesen Nachforschungen nicht den Transport erschwerender grosser Mengen solcher Erden, aber auch nicht zu kleiner Mengen; wenige Kubikzoll Masse von jeder Probe werden hinreichen. Besonders würden sich solche Erden der Aufmerksamkeit empfehlen, welche sich durch ihre Leichtigkeit in trocknem Zustande auszeichnen.

Die Nachrichten des aus Bagdad gebürtigen arabischen Schriftstellers Abdellatif sind schon im dreizehnten Jahrhundert insofern bedeutsam für Mittel-Asien, als er das auch neuerlich aus Kabul von Burnes citirte und aus Shanghai ebenfalls gemeldete asiatisch-arabische Sprüchwort, dass die Stauborkane Asien's durch fremde Erde eine fruchtbare Ernte bedingen, seit so langer Zeit verkündet hat. (Abdellatif's Beschreibung Aegyptens, übersetzt von Sylvestre de Sacy, p. 3, siehe Abhandlung über den Passatstaub, p. 120.) Ob die Stauborkane des westlichen Nord-Asiens in jener Gegend, die meist als Nordwestwinde bezeichnet werden, weiter östlich nach China hin auch in der Nähe des berüchtigten Bogdo-Oola diesen Charakter beibehalten, wird zwar momentan nicht zu erledigen sein, aber die Aufmerksamkeit wissenschaftlicher Reisender könnte doch möglicher Weise schon jetzt in grosse Fernen von den Orten aus hingreifen, wo die Kaiserlich russischen Stationen bereits gesichert sind.

Berlin, den 2. Juni 1866.

Revisio Campanularum Caucasi. Auctore F. J. Ruprecht. (Lu le 20 décembre 1866.)

I *Podanthum* G. Don 1834. Phyteuma § 3 Alph. Dec. 1830. Species floribus non capitatis vel breve spicatis, sed laxe spicato-racemosis, in axilla bractearum geminis vel ternis, in modum Campanularum quarundam, quare cel. Boissier cum Campanula junxit, addens lobos corollae numquam apice connatos esse. Verum corolla Campanularum (excepta monstrositate C. Medium) numquam usque ad basin partita est et species numerosae Podanthi sectionem naturalem constituunt, etiam a cl. Boissier conservatam.

1. *P. campanuloides* (M. Bieb. 1800 et serius) = C. Marschalliana Boiss.

In pratis reg. subalpinae et alpinae totius fere Caucasi magni, rarius in sylvis et pinetis editioribus; frequenter inter 1270 — 780 hexap., locus maxime demissus: Beschtau mons 400 hexap., supremus supra fontes fl. Djulti inter 1480 et 1637; non vidi in Tuschetia. Floret a fine Junii (in demissis) ad med. Sept., sed medio Aug. interdum deflorata altit. 1100 hexap. *P. salicifolium* (Bess.) in Iberia lapidoso-campestre est et foliis anguste lineari-lanceolatis confertis, stricte erectis praecipue dignoscitur.

II *Hedranthus.* Wahlenbergia § 1. Edraiantha A. Dec. 1830. Edraianthus A. Dec. 1839. Hedraeanthus Griseb. 1844. Campanulae sp. Linné et iterum Visiani 1847; differt tamen Hedranthus a Campanula: capsula indehiscente vel tantum apice irregulariter rumpente.

2. *H. Owerinianus.*

Affinis H. serpyllifolio et Pumilioni, quoad habitum, flores solitarios, texturam foliorum etc. Humillima stirps, dense rosulata. Rhizoma lignosum, inferne 2 lin. crassum, superne ramosissimum et in cauliculos breves abiens, residuis foliorum sqamatos. Folia dense imbricata, rigida, patula, divaricata vel revoluta; suprema rosulata, breve linearia obtusa 1—2 lin. longa, vix $^{1}/_{2}$ lin. lata, margine revoluta et deorsum ciliolata, utraque pagina glaberrima, glaucescentia, nitida, oculo armato parenchymatosa. Flores solitarii in apicibus rosularum sessiles. Corolla tubulosa, semipollicaris, post anthesin corrugata et diu persistens. Antherae 5 liberae, 1 lin. longae, filamentis brevissimis. Calyx fructifer (capsula) prismatico-trigonus, 2 lin. longus, superne 1 lin. latus; laciniae 5 foliiformes, acutae, 2 lin. longae, erectae, divaricatae vel etiam reflexae et capsulae adpressae; sinus inter lacinias auriculis minutis appendiculati; discus in apice capsulae planus, 1 lin. in diametro, umbilicatus, tricostatus, costae dissepimentis 3 loculorum respondentes. Semina in capsula clausa matura, numerosa (ad 30), elliptica, $^{1}/_{2}$ lin. longa, turgida, nitida, flavo-brunnea, apice utroque nigricantia.

Dagestania bor., in prov. Koissubu, infra montes Erpeli, in fissuris rupium calcarearum regionis «Machi», in umbrosis, fine Julii corollis emarcidis et sem. maturis lect. com. D. Owerin.

III *Campanula.* § I *Medium.* Sinus calycis appendiculis reflexis, interdum minutis vel rarius abortivis (conf. C. suanetica, Bayerniana, collina).

A. Scapiflorae, uniflorae (excepta interdum C. petrophila), caespitosae, longaevae, rupestres vel alpinae.

3. *C. ciliata* Steven 1812. Ab omnibus speciebus insequentibus recedit: pilis rigidis hispidis in margine laciniarum calycis et foliorum basilarium, heic retroversis, foliis glanduloso-crenatis. Affinitas cum sibiricis quibusdam speciebus unifloris, textura rigida foliorum praeditis. *α. typica:* foliis obtusiusculis brevioribus, obovatis aut «oblongis in petiolum vix attenuatis, potius lata basi sessilibus, laciniis calycinis dimidiam fere corollam (semipollicarem vel majorem) attingentibus». Cauc. orient. in rupibus circa Chinalug fl. fine Jun. (Stev.!) et in alpe Schachdagh 1500 hex. 30 Jul. flor. (Meyer!). In Awariae rupestribus graminosis alpinis Tala Kori 1390—1400 hex. copiose, 2 Jul. flor. (ipse); haec fere intermedia est et transit in *β. longifoliam:* foliis acutioribus, spathulato-lanceolatis; laciniis calyc. angustioribus et longioribus, dimidium corollae subpollicaris excedentibus. In rupibus alpinis Cauc. boreali-occid. inter montes nigros et m. Elbrus, in regione fl. Malka, 1000—1200 hex. 6—8 Jul. fl. (Meyer!); specc. Adam. et Wilhelms. forte ex Ossetia.

4. *C. tridens.*

Solitaria, unicaulis vel bicaulis, numquam caespitosa. Folia tantum apice tridentata vel tricrenata. Calyx basi villis longis canescens, saepe coloratus; laciniis linearibus $^{3}/_{4}$ poll. longis obtusis, corolla triente vel dimidio brevioribus; appendiculis linearibus pedunculo adpressis, post anthesin increscentibus late ovalibus obtusissimis. Corolla $\frac{3}{4}$—$1\frac{1}{2}$ pollicaris, potius longe infundibuliformis, quam campanulata, in vivo pallide coerulea ~~vel saltem~~ intus pallidior, hinc annulus basilaris non tam manifeste conspicuus, ceterum extus semper glaberrima. Flos suberectus, post anthesin ita nutat, ut postea capsula pedicello adpressa sit. Semina lineari-ovalia, fere 1 lin. longa, vix $\frac{1}{2}$ lin. lata, compressa, margine angusto incrassato cincta, pallida, subopaca.

Semper crescit in pratis alpinis (nullibi in rupibus) aut terra nuda. Copiosa praecipue in jugis altissimis sterilibus totius fere Caucasi, interdum juxta nives et glaciem alt. 1800—1260 hex. et ex herbidis alpinis interdum descendit ad regionem subalpinam, rarius ad 1130 et imo ad 1000 hex. Floret fine Junii, imo fine Maji, sed in altioribus non ante init. vel med., rarius finem Julii, ad nives initio v. medio Aug., imo initio Sept. Medio v. fine Julii saepe jam omnino deflorata et fruct. fere maturis; medio Aug. capsulis apertis et semin. plene maturis, medio Sept. a frigore necata.

Varietates: β. *crenato-serrata* in margine foliorum basilarium, praeter apicem tridentatum, cum typica in Salatavia et limite Digoriae; γ. *araratica*, major, latifolia, margine fere dimidio circumserrata; ad pedem m. Ararat majoris; δ. *ciliata*, laciniis calycinis minoribus, appendiculis rigido-ciliatis, nec molliter albovillosis; affinitatem cum C. ciliata demonstrat, sed folia C. tridentis typicae, quacum mixtim crescit in Cauc. minoris m. Kaepesdagh, prov. Karabagh fl. 27 Junii (Kolenati). Huic non parum similis, sed pilis mollibus calycinis et corolla extus dense puberula diversissima est C. quaedam nova, *fallax*, diu in herb. Cauc. servata, cum C. ciliata minori, tridentata et Saxifraga commutata, verosimiliter ab Adam aut Steven lecta, mihi tantum e cauliculis 2 nota; a C. pubiflora angustisepala glabrifolia differt praecipue: foliis caulinis superioribus 2—3, a basi latiore sessili lanceolato-linearibus acuminatis $\frac{3}{4}$—$\frac{1}{2}$ poll. longis, plane ut in spec. C. affinis Fisch.; a C. Saxifraga pubiflora differt laciniis calyc. angustioribus et fol. caulinis.

Observ. 1. *C. tridentata* Schreber 1765 tab. 2 (Linné 1767 verba Schreberi repetit) est species sane proxima C. tridenti et forte varietas ejus microphylla. Descriptio certe in nonnullis discedit aut manca est, v. g. capsula 5 locularis verosimiliter erronea, folia omnia et sepala margine ciliata, ceterum cum caule glabra, an hae ciliae pro lanugine marginali intelligendae? Icon tab. 2 habitum et partes floris bene exprimit, nec non sepala obtusiuscula corolla dimidio breviora, corolla pollicaris parum tantum incisa, lobis tantum bilinealibus (forte errore pictoris e planta siccata, tamen ejusmodi forma in caucasicis rarius observatur), folia pollicem longa, cuneato-spathulata. Recognoscenda ex herb. Acad. Berol., ubi specimen in Cappadocia a Gundelsheimer lectum asservabatur; Schrebero idem fuit ac C. orientalis pumila repens flore magno Tournef. Coroll. 3. In herb. Tournefortii tantum adest «C. pontica pumila repens flore minore» examinata a Bieberstein et A. Decandolle; haec videtur varietas a Schrebero memorata, caule foliis floribusque dimidio fere minoribus, calycibus acutis, foliis plerisque integris aut obscurius tridentatis diversa a C. tridentata typica; Bieberstein pro C. rupestri sua declarat, serius vero pro C. ciliata; opinionem priorem confirmavit Decandolle, addens, pilos in planta Tournefortiana molles, nec rigidos esse; at C. rupestris Bieb. est species dubiis maximis oppressa. Specimina minora parviflora C. tridentis caucasicae plane congruunt cum C. bythinica Boiss. in pl. Kotschy n. 280 a., e graminosis alpium Ponticarum alt. 1033 hex. Ab hac autem diversa est C. bythinica *Hueti* (vix Dec.) ex Armenia pr. Ispir ad rupes supra pag. Haho, pilis rigidioribus retroversis ciliata, et ad laminam foliorum juniorum interdum subhispida. Patet, in «Cappadocia» plures adesse Campanulas similes, nobis adhuc ignotas.

Observ. 2. *C. rupestris* M. Bieb. 1808 n. 385 (sive C. Biebersteiniana R. S.) jam propter nomen et stationem «in rupestribus» alp. Caucasi C. tridens esse nequit, etiam descriptio differt foliis apice subserratis; in herb. Bieb. adsunt 3 specc. ex Iberia ab Adam accepta, e quibus 2 ad C. tridentem pertinent et schedula Adami pro «C. tridentata Schreb.» e monte Kaischaur, illustrantur. Tertium vero exemplar in herb. Bieb. est omnino alia species (verosimiliter rupestris et primitiva) jam sepalis latis et appendicibus ovatis, minime albo-lanatis diversa, nec non corolla late campanulata, brevi. Hujus plantae cauliculi 3 servantur in Hb. Fischer sub nomine *C. affinis*, pariter sine foliis basilaribus. Videsis C. Meyerianam. C. rupestris M. B. in alpibus supra pag. Chinalug, Jun. flor. lecta et memorata a Steven 1812, secundum specc. plura

Steveni «ex Cauc. orient.» ad Chamiss. et Fischer missa ad C. tridentem pertinet. Planta autem Steveni sub nom. C. rupestris ad Decandollium missa et in Monogr. Camp. tab. 10 depicta, certe non est C. tridens, aut var. ejus crenato-serrata, nec C. affinis. C. Biebersteiniania Meyer. n. 701 valde accedit ad C. affinem et sistit propriam speciem, sed pariter admixta est C. tridens et C. pubiflora. C. rupestris Parrot (Reise 1811) iterum est C. tridens, sive C. Bieberst. β. macrantha Ledeb. Fl. Ross.

5. *C. Meyeriana.*

Proxima C. pubiflorae. Rhizoma crassum semper (in 12 exempl. examinatis) vestigia calcis carbonici offert. Cauliculi 1—2 rigidi decumbentes, fere prostrati, 2—4 poll. longi. Folia basilaria obovata vel ovali-spathulata, plerumque brevipetiolata, margine multicrenata vel serrata: dentibus praesertim apicalibus magis evolutis, non conniventibus; ceterum viridia, utrinque pubescentia vel subtus glabrescentia et imo glaberrima. Calyx coloratus, ad basin praesertim canescens; laciniis 4 lin. longis, ad basin non raro 2 lin. latis, appendiculis bilinealibus, ovato-lanceolatis acutis. Corolla junior extus puberula, sub anthesi glabrescens, interdum glaberrima, semper late campanulata, pollicaris. Stigmata in flore erecta. C. Biebersteiniana Meyer n. 701 et herb. max. parte, lecta in rupibus calcareis alp. Schachdagh Cauc. orient. verosim. alt. 1400 hex. 30 Jul. flor.; an etiam? in rupibus subalp. et alp. versus m. Elbrus 1000—1500 hex. 3—10 Jul.

Infra Baidaram alt. 1180 hex. prope glaciem in terra, forte cum rupibus ex alto praecipitatis, unicum specimen vidi et legi, quod tantum leviter a descripta mox specie differt et varietatem *tridentatam* quasi refert: foliis basilaribus margine integerrimis, apice tridentatis, utrinque glaberrimis; calycis appendicibus 3 lin. longis, 2 lin. latis, corolla extus glaberrima. Hujus loci esse potest C. affinis Fischer herb. (non R. S.) in quo 3 cauliculi et quartus in herb. Biebersteini sub C. rupestri; omnes 4—6 pollicares, sine foliis basilaribus; corollae in his semper extus glaberrimae.

6. *C. pubiflora.*

Rhizoma ad 3 lin. crassum. Cauliculi plerumque adscendentes, flexuosi, semipedales vel humiliores, interdum pygmaei. Folia basilaria fere semper ovali-spathulata, crenato-serrata, petiolata; caulina sensim angustiora, superiora linearia. Calyx saepe coloratus, in fructu reflexus; laciniae variant longitudine et latitudine, plerumque corolla 2—3plo breviora sunt. Corolla violacea, extus semper dense puberula, ad $^1/_3$—$^1/_2$ partem fissa, variat major $1^1/_4$—1 poll., vel minor $^3/_4$—$^1/_2$ poll., late campanulata vel deorsum angusta. Squamulae filamentorum semiorbiculares, 1 lin. longae, basi $1^1/_2$ lin. latae, margine densissime confervoideo-pilosae. Stylus deorsum attenuatus, stigmatibus in flore haud circinnatim involutis. Vertex capsulae 4—5 lin. in diametro, hirsuto-hispidus, in germine pilis densissimis erectis strigosus. Semina ovali-subrotunda, lineam fere longa et paulo tantum angustiora, complanata, stramineo-fuscescentia, margine lato incrassato cincta.

Species forte collectivà, ex charactere seminum, in plerisque formis adhuc ignoto, olim dirimenda. Saepissime distingui possunt duae series: α. *pubifolia:* canopubescens vel saltem dense et molle puberula in calyce et pagina utraque foliorum; β. *glabrifolia:* foliis, excepto margine, etiam oculo armato, glaberrimis. In var. β. semina saepe videntur quidpiam angustiora, inde magis ovalia et angustius marginata. In Tuschetia tantum β. offendi; in Dagestania superiori montana deest fere α; in Dagest. media tantum α crescit, forte propter formationem calcaream; in Dagest. australi utraque forma obvenit. Memoratu digna, quod tantum in Dagest. (incl. Tuschetia) proveniat, i. e. in ditione fluviorum Sulak et Samur, desit vero occidentem versus in Chewsuria, Ossetia etc. aut aliis speciebus affinibus repraesentetur; v. g. in alpinis Pschawiae simillima, at seminibus C. tridentis. Quibusdam locis distingui potest var. *subrotundifolia*, glabra vel pubescens, interdum floribus roseis: Salatavia alt. 1320 hex.; inter Tindi et Aknada 1000 hex. In centenis speciminibus, a me, nec non a Szovitsio reportatis et sedulo examinatis, indumentum corollae hujus speciei numquam variat.

Copiosa in reg. alpina Caucasi orientalis, in jugis altissimis ad terram nudam et in pratis substrato non semper lapidoso, juxta glacies, et non raro in rupibus nudis calcareis vel cotaceis, a 1350—1670 hex., rarissime altius usque ad 1800 (Artschi Kala); descendit interdum ad limites reg. sylv. 1300 hex. (Bogos), 1100 (Nakkerala) et imo 900 hex. (Gunib). Floret a fine Junii vel initio Julii usque ad med. vel finem

Aug., at in demissis med. Julii jam deflorata et sem. mat. fine Julii et med. Aug.

7. *C. bellidifolia* Adam in Web. Mohr 1805, nomen et descr. opt.! — confirmata herb. et mss. Adami! — C. Adami M. Bieb. 1808 et Centur. tab. 17 bona! characteres tamen nulli novi. «Folia caulina spathulata crenata, basilaria magis rotundata longius petiolata, interdum conniventi-serrata. Cauliculi 7 pollicares, adscendentes, unacum foliis et calyce glabri (i. e. oculo non armato, alias enim folia margine cum petiolis et appendiculis calycis pl. m. dense hirsutula). Sepala lanceolata acuta, appendiculae 1 lin. ovatae acutae; corolla pollicaris sepalis 4—5plo longior, coerulea, lobis latis acutiusculis» Adam. — Rhizoma valde incrassatum, fere immediatim obtectum fasciculis foliorum sterilium et cauliculis floriferis. Corolla extus et ore semper glaberrima. Praeter formam foliorum caulinorum, insignis est ab affinibus speciebus: calyce respectu corollae magnae et amplae brevi. Semina specifica! turgida, in statu maturissimo haud compressa et vix marginata, rufescentia (tantum residua annotina pallidiora sunt), lineari-ovalia, $^3/_4$—1 lin. longa, $^1/_3$—$^1/_2$ lin. lata.

Copiose in rupibus ad fl. Terek alt. 400—920 hex. Floret a fine Maji ad init. Aug., rarius ad init. Sept. Medio Aug. defl. capsulis fere vacuis; alibi initio Octobr. sem. optime matura.

An varietas pubiflora obveniat, adhuc dubium. Pro tali haberi possit sequens:

8. *C. argunensis*, e rupibus calcareis demissioribus fl. Argun prope castellum Jewdokimowskoje, a D. Bayern comm., ulterius observanda. Habitus et characteres speciminum tenuiorum C. bellidifoliae, sed corolla extus cum calyce densissime cano-pubescens, sepala triangularia acuta, 2 lin. longa, basi $1^1/_2$ lin. lata, corollâ basi angustatâ 4-plo breviora. Fructus et semina desunt. Ab omni C. pubiflora β. glabrifolia discedit: foliis caulinis etiam supremis latis, ut in C. bellidifolia, sed ellipticis, argute serrulatis, C. pubiflora vero respectu foliorum caulinorum C. Saxifragam refert.

9. *C. hygrophila.* Facies pariter C. bellidifoliae pubiflorae, sed folia basilaria angustiora, oblongo-spathulata, caulina item angustiora fere lineari-spathulata, calycis laciniae angustae fere 4 lin. longae venosae. Semina matura evidenter compressa et margine distincto incrassato angusto cincta, subovalia, $^3/_4$ lin. longa, $^1/_2$ lin. lata, pallida, nitentia, hinc diversissima a sem. C. bellidifoliae, at fere C. kryophilae, colore pallidiori griseo et paullulum minora; sed corolla C. kryophilae extus glaberima est uti vertex capsulae ejus.

Tuschetia ad rupes humidas fluvio Alasan irrigatas, in reg. sylvatica inter Zokalto et Schenako, alt. 850—860 hex. 28 Jul. deflor. sem. mat. Vidi etiam specimen simillimum 7 pollicare fructif. corolla emarcida et sem. maturis, in Gilania sub itinere Gmelini jun. lectum; ex hoc loco quoque adest C. Saxifraga corolla glaberrima, sepalis 3-plo longiore. Sed 4 alia specc. aeque vetusta sistunt novam speciem: *C. gilanicam*, ex alpibus gilanicis m. Julio flor., a Gmelino aut Hablitzl pro C. tridentata L. habitam; revera autem ex corolla glaberrima forma foliorum aliisque notis proxima sunt C. kryophilae, sed differunt: rhizomate et partitionibus ejus crassis obtectis, cauliculis debilioribus adscendentibus et flexuosis, appendiculis filiformibus $1^1/_2$ lin., margine pilosis ut laciniae calycinae, quae corollâ semipollicari (vel minori 4 lin. parum tantum vel etiam) triente breviores sunt; stigmata erecta. Var. *obovata:* foliis basilaribus omnibus obovato-spathulatis, magis hirsutis, apice subtridentatis vel potius conniventi-pauciserratis; corolla paulo major 7 lin., calyce subduplo longior, appendiculis basi paulo latioribus.

10. *C. Saxifraga* M. Bieb. 1808 et herb.! Differt a C. bellidifolia: foliis caulinis integerrimis linearibus vel lineari-lanceolatis, nec in petiolum manifeste attenuatis vel superne in laminam crenulato-serratam dilatatis, confertis et brevibus. Folia basilaria angustiora sunt, oblongo-spathulata, margine dimidio vel tantum versus apicem crenato-serrata (spec. Bieb.) vel fere integerrima, excepto margine glaberrima. Corolla eadem ampla pollicaris, sed calyce in typica duplo tantum longior, in typica (herb. Bieb.) extus glaberrima, sed in quibusdam aliis sat manifeste puberula. Calycis laciniae in vegetiori typicâ majores, 5—6 lin. longae, 2 lin. latae; in specc. minoribus $2^1/_2$ longae dimidium corollae (7 lin.) haud attingentes. In quibusdam specc. (e Beschtau) corolla interdum pollicaris, sepalis 4-plo longior, ita ut tantum respectu habito floris C. bellidifolia eadem esset. Verum praeter folia adhuc semina prius nondum examinata diversissima sunt. In forma pubiflora loci classici vertex capsulae hispidulus vel brevi-pubescens, hemisphaericus, 3 lin. altus, basi

aequilatus; semina fere matura lineari-ovalia 1 lin. longa, $1/2$ lin. lata, straminea, complanata, margine angusto incrassato.

In cacumine lapidoso m. Beschtau alt. 718 hex. (M. Bieb., Güldenst. et plur.) Floret medio vel fine Junii, deflor. fruct. matur. init. Julii. Var. angustifolia glabriflora in rupestribus Cauc. occ. versus riv. Kassaut 766—1033 hex. 3 Jul. flor. (Meyer). Var. tridentata in Abchasia, latere austr. m. Nachar, 14 Aug. fl. alt. c. 1500 hex. (Radde). Ulterius observanda, fruct. mat. ignotis, est var. *transcaucasica*: pubiflora, robustior et rigidior, sepalis saepe angustioribus. In m. Somchetiae pr. Zalka (Fricke); distr. Achalzich in subalp. m. Schambobell. (Radde); fol. latioribus acutioribus: in Iberia trans Cyrum pr. Schulawersk ad fodinam Alawersk (Eichwald).

11. *kryophila.*

Proxima C. Saxifragae typicae latifoliae, sed calyces et corollae omnino C. ardonensis. Rhizomata ramosissima densissime caespitosa in cauliculos numerosos suberectos, bipollicares, foliis basilaribus fere duplo longiores terminata; in forma vegetiori laxa cauliculi adscendentes triplo majores. Folia basilaria ovalioblonga (2:6—$1\frac{1}{2}$:3 lin.), basi in petiolum longum attenuata, margine crenulata vel prope apicem conniventi-serrulata, supra dense pilosula, in vegetiori planta interdum fere glaberrima, etiam margine, 6 lin. longa, 3 lin. lata. Folia caulina anguste linearia, brevia, in specc. vegetis quidpiam latiora, tamen vix dilatata et obtusa. Calyx fructifer in cauliculis rectis nutans, in flexuosis vel adscendentibus cernuus vel erectus; laciniae lanceolatae acutissimae, fere 3, in vegetis 4 lin. longae, ad basin $1/2$, in vegetis plerumque 1 lin. latae, glaberrimae vel margine pilosulae; appendiculae quadruplo breviores late triangulares. Corollae emarcidae $1/2$, in vegetis specc. fere 1 pollicem longae, extus glaberrimae, tubuloso-campanulatae ad medium usque fissae, coeruleae. Antherae stylo duplo breviores, filamenta deorsum terminata in squamulam triangularem notabilem, margine dense ciliato-barbatam. Stylus semipollicaris, stigmatibus circinnatis. Vertex capsulae glaberrimus!, toro 1 lineâ altior, diametro $2\frac{1}{2}$ lin. Semina ovalia 1 lin. longa, $1/2$ lin. lata, sem. Lini instar compressa, margine tumidulo angustissimo cincta, palliderufescentia, hinc forte non diversa a sem. C. Saxifragae, sed capsula aliena.

Ossetia, distr. Alagir, in rupibus ad marginem inferiorem maris glacialis prope Zei alt. 1060—1070 hex. 5 Sept. deflorata, capsulis apertis pro parte jam vacuis.

12. *C. ardonensis.*

Affinis C. Saxifragae et C. kryophilae. A formis angustifoliis C. Saxifragae diversa glabritie omnium partium praevalente, sepalis triplo angustioribus, acutissimis, foliis basilaribus longioribus angustissimis apice argute serrulatis, caulinis filiformibus acutissimis etc. Diversitatem a C. kryophila e seq. descriptione colligas. Rhizoma crassum, ramosissimum C. Saxifragae, apice densissime caespitosum, sed cauliculi majores subsemipedales, tenuiores, flexuosi, glaberrimi. Rarius adsunt pili breves molles, parci, in calyce et foliis basilaribus, oculo tantum armato visibiles, corolla tamen extus semper glaberrima est. Folia basilaria numerosa, erecta, 3—5 pollicaria vel breviora; petioli longi filiformes sursum sensim in laminam linearem ad $3/4$, rarius $1\frac{1}{2}$ lin. dilatati, margine integerrimam vel obsolete repando-crenatam, sub apice acuto vero serraturis oppositis quibusdam notatam. Folia caulina sessilia angustiora, lineari-filiformia, integerrima vel remote denticulata, suprema a flore sat remota. Flores erecti vel nutantes. Calycis laciniae lanceolatae, plerumque 4 lin. longae, basi tantum $1/2$ lin. latae, acutissimae; appendiculae 4-plobreviores, acuminatae, in specc. latifoliis paulo longiores et latiores. Corolla saturate coerulea, extus glaberrima, $1/2$—$3/4$ pollicaris, anguste campanulata, fere ad dimidium fissa, lobis acutis, margine glabris. Stylus dimidiam corollam subaequans, staminibus paulo tantum longior. Capsula annotina vacua, cernua vel nutans, pars calycina duplo brevior, quam vertex glaberrimus, hemisphaerico-conicus, 2 lin. altus et basi aequilatus.

Ossetia, ad fl. Ardon, infra Misurtzy alt. 500—520 hex., copiose in graminosis rupestribus, 21 Majo floribus partim adhuc clausis.

13. *C. petrophila.*

Polymorpha. Dignoscitur e longinquo ab omnibus speciebus rupestribus subscapifloris unifloris: cauliculis non raro supra basin ramosis, plurifloris, semper crebre foliosis, foliis fasciculorum sterilium plerumque majoribus ovatis, corollis plerumque parvis. Radix primaria, qualis non facile e fissuris rupium extrahitur, loco favente fere crassitiem semipollicarem attingit, repens est et abit in rhizomata plus minus longa, ramosissima, hinc inde radicantia; interdum caespites magnos et diffusos constituit, qua nota valde differt a C. bellidifolia et C. Saxifraga. Folia fasciculorum sterilium variae quidem magnitudinis, semipollicaria vel minora, sed semper ovata! vel obovato-subrotunda, margine crenata vel serrata, vel praesertim apice 3—5 dentata. Indumentum cauliculorum et foliorum plerumque dense puberulum, rarius folia etiam supra glabra vel punctis densis elevatis asperula. Cauliculi raro semipedales, plerumque 3-pollicares vel breviores, erecti vel adscendentes vel decumbentes, filiformes, simplices et uniflori vel ramosi et pluriflori, usque ad basin floris dense foliati: foliis numerosis parvis latis, quoad formam et situm quidem variis sed semper multo minoribus respectu basilarium, obovatis vel ovali-spathulatis, saepe integerrimis, raro elliptico-lanceolatis, numquam linearibus. Flores virginei erecti, dein cernui et penduli. Calyx fere semper coloratus, respectu corollae parvus; laciniis latis, post anthesin reflexis, appendicibus parvis vel saepe minutis. Corolla saepe pallide coerulea, quoad formam et magnitudinem varia, saepe tubuloso-campanulata, parva, ½—¾ pollicaris, semper extus glaberrima et ore plerumque manifeste barbata. Discus capsulae glaberrimus. Semina lineari-ovalia, ¾ lin. longa, ⅓ lin. lata, angustissime marginata, compressa, pallide rufescentia, subopaca, hinc distincte minora quam illa C. kryophilae et magis adhuc diversa a seminibus turgidis immarginatis et fuscis C. bellidifoliae.

Communissima in rupestribus declivitatis borealis, rarissime australis, Caucasi orientalis fere totius, rarius in alp. calcareis m. Schachdagh; in Caucaso occidentali et minori nondum reperta, dubia pro Dagestania boreali calcarea. In regione alpina usque ad 1600 hex. plerumque uniflora, rarissime ad 1660 vel 1760 ubi valde pygmaea; saepe praecipitatur cum rupibus in regionem subalpinam; in reg. rupestri usque ad 1000 hex. descendit; rarissime ad fl. Terek alt. 600 hex.; interdum supra lapillos mobiles vel terram lapidosam et ad ripas glareosas torrentium. Floret ab initio vel, etiam in reg. alpina superiori, a medio Julii usque ad med. Aug., in editissimis interdum flores primi non ante init. Aug. in conspectum veniunt; sed vidi etiam in reg. inferioribus flor. ad finem Sept. usque, vel defloratam medio Aug.; semina matura ibidem fine Jul. et init. Aug.

Varietates notabiliores:

β. *longiflora.* Corolla 1¼—¾ pollicaris subtubulosa, ad ⅓ partem fissa, basi 2—3 lin. lata; calyx brevissimus 2 lin.; folia caulina var. γ., sed in eodem loco fere abit in typicam unifloram. Diklo 1250—1300 hex. 29 Jul. flor.

γ. *linoides.* In loco constans, quasi intermedia inter typicam et δ. Cauliculi non raro 3 v. 4 flori, folia caulina erecto-patentia, nec divaricata aut reflexa, conferta, vix semipollicaria, elliptico-spathulata; calyx parvus coloratus, puberulus, laciniis latis corollâ breve campanulatâ fere ¾ pollicari, quadruplo brevioribus. Tuschetia supra Westomtha 1260—1300 hex. 8 Aug. flor.

δ. *borbalensis.* Cauliculi uniflori paucifolii: foliis elliptico-lanceolatis semipollicaribus; calyx coloratus dense pubescens, laciniis latissimis: 3—4 lin. longis, 1½ lin. latis; corolla breve campanulata, laciniis duplo longior, ore non barbata, in statu virgineo extus roseopurpurea, sub anthesi extus et intus pallide coerulea. In loco pro specie peculiari consideravi; immixta tamen erant specc. laciniis 1 lin. tantum latis, corollâ fere triplo brevioribus. In rupibus humidis m. Borbalo 1530 hex. 13 Sept. flor.

B. Cauliflorae, multiflorae (C. collina saepe uniflora).

14. *C. Bayerniana.*

Species e Caucaso minori ad illustrandam affinitatem aliarum novarum memorata. Manifeste accedit ad C. petrophilam, secus vix ad § *Medium* indubie referenda fuisset; ex forma foliorum, inflorescentia, sinubus calycis obsolete auriculatis, forma corollae etc. quidpiam affinis C. suaneticae, ceterum ex habitu valde dissimili. Pygmaea, dense caespitosa. Rhizoma lignosum breve et dense ramosum, ubique obtectum residuis petiolorum, inde squamatum et nodulosum, vestigia calcis carbonicae non offert. Folia basilaria cordato-rotundata grosse crenato-serrata, glabra vel minutissime et dense hirta, 4 linearia vel minora, petiolo fere semipollicari insidentia. Cauliculi pauciflori 1—2 pollicares, filiformes, procumbentes, foliosi: folia basilaribus conformia. Flores solitarii pedunculati, pedunculo ex axilla foliorum egrediente subsemipollicari, versus apicem bibracteato: bracteis brevibus sublinearibus. Calycis laciniae erectae $1\frac{1}{2}$—2 lin., basi lata cordatae et sic ad sinus auriculam exiguam formantes, tamen vix manifeste appendiculatae. Corolla coerulea infundibuliformis 5—6 lin. longa, basi in tubum angustata vix lineam latum, lobis fere tertiam partem corollae attingentibus, extus et ore glaberrimis. Stamina stylo duplo breviora, antheris liberis $1\frac{1}{2}$ lin., filamentis basi sensim dilatatis. Stylus corolla brevior, apice trifidus.

Karabagh, in alpinis ad Tuman, prope Schachauus, ex oriente ab urbe Ordubad detex. D. Bayern et specimen communicavit.

15. *C. andina.*

Cum nulla alia magis quam C. Bayerniana comparanda. Pusilla, nummulariaefolia, grandiflora, tota superficie dense pubescenti-hirta. Adsunt specc. 4 cum rhizomate vel partibus ejus dense squamatis deorsum attenuatis, ad pollicem usque longis. Cauliculi 1—$1\frac{1}{2}$ pollicares erecti, adscendentes vel procumbentes subflexuosi, dense foliati, 1—3 flori. Folia minuta 3 lin. et minora, firma, basilaria cordata obtusa, caulina orbiculato-reniformia, omnia crenata, petiolis aequilongis vel brevioribus insidentia. Flos terminalis in apice cauliculorum nudo, veluti pedunculo 2—3 lin. ebracteato; in axillis superiorum quorundam foliorum adsunt 1 v. 2 flores nondum evoluti. Calyx 2—3 lin., ad medium fissus in lacinias triangulares, ad sinus plerumque lacinula parva lanceolata manifeste appendiculatus. Corolla infundibuliformi-campanulata, coerulea, semipollicaris, extus dense pubescens et ore pilosula, ad $\frac{1}{3}$ partem fissa, versus basin ad 2 lin. usque angustata. Stamina 2—3 lin. longa, antheris liberis, filamentis $\frac{1}{2}$ lin. basi squamulae parvae subrotundae pubescenti affixis. Stylus corollâ plus quam triplo brevior, partitionibus stigmaticis erectis brevibus. Adest specimen recedens: foliis praeter margines glabris, caulinis ovatis, corollâ 8 lin. ad medium usque fissâ.

In Andibus caucasicis, prov. Gumbet, in rupibus calcareis pr. Danuch 891 hex., fine Julii flor. comm. D. Owerin.

16. *C. suanetica.*

Manifeste affinis C. Raddeanae Trautv. (e Borshom), quae calyce longe appendiculato, laciniis brevioribus setoso-ciliatis, longitudine styli, forma corollae, pedunculis brevioribus rigidis etc., magis quam necesse, diversa est. Glaberrima, pedalis. Folia basilaria ovato-rotundata, basi cordata, margine grosse dentata, fasciculorum sterilium majora, fere 3 pollices longa et 2 lata, basi sinu profundo cordata, margine grosse duplicato-serrata; folia caulina numerosa basilaribus conformia, sed minora. Cauliculi tenues adscendentes vel potius inflexi et apice florifero nutantes. Racemuli fastigiati filiformes in axillis foliorum superiorum, inferne ad 1—3 pollices aphylli. Flores inferiores oppositifolii in pedicellis bilinealibus. Calycis glaberrimi laciniae fere 5 lin. longae reflexae, lineari-lanceolatae, obsolete serratae, basi dilatatae et in sinu quolibet dentem exiguum formantes, haud facile pro appendicula recognoscendum. Corolla (e sicco) pallide-coerulea, 8—10 lin. longa et aequilata, infundibuliformis potius quam campanulata, basi 2 lin. superne $\frac{3}{4}$ poll. lata, ad medium usque fissa, extus glaberrima, ore piloso-barbata. Stylus 7—8 lin., stigmatibus 4. Stamina stylo duplo breviora, filamentis ab apice deorsum sensim dilatata, antheris liberis, hinc non Symphyandrae species, quam habitu quodammodo aemulatur.

Suanetia ad fl. Zchenis-zchale pr. Muri 255 hex. vel supra, 16 Jun. flor. leg. D. Radde.

17. *C. Kolenatiana* C. A. Meyer ined.

Semina C. sibiricae, cui ceterum tantum hispiditate sepalorum et appendicularum convenit, in aliis vero diversissima est. Radix perennis, ad collum crasse ramosa, multicaulis. Folia basilaria subpollicaria vel minora, rotundato-ovata, majora basi cordata, margine breve hispidulo inaequaliter crenata, petiolo 3 pollicari vel breviori purpurascenti suffulta. Caules basi ramosi 3—9 pollicares. Rami floriferi rigidi, breve hispiduli, foliis paucis brevibus et latis. Flores in racemo depauperato longe pedunculati, pedunculis saepe bracteatis. Laciniae calycinae 3 lin. longae, basi 2 lin. latae, appendicibus 2—4-plo longiores et corolla 3—4-plo breviores. Corolla coeruleo violacea, late campanulato-infundibuliformis, $\frac{3}{4}$—1 pollicaris, ad tertiam partem fissa, ore pilosa. Stylus fere longitudine corollae. Capsula in spec. typico spontaneo $\frac{3}{4}$ pedali dense hispidulo, magna, fere $\frac{1}{2}$ poll. lata, laciniis calycinis triangularibus 3 lin. longis et aequilatis.

In declivitate australi montis Salvat supra Nucha 13 Aug. fructiferam et semina leg. Kolenati, e quibus planta educata a. 1847. Ipse 17 Jul. flor. reperi in Dagestaniae prov. Kaputscha, in rupibus ad fl. Beshita pr. Héleda alt. 800 hex., minus hispidulam in caule, foliis subtus et supra fere glabris, caulinis inferioribus majoribus, ceterum non diversam.

18. *C. sibirica* L. Typus speciei Linnaeanae est planta sibirica Gmelini III, tab. 29 depicta: Caulis pedalis, hispidus rectus indivisus. Radix biennis, simplex. Corolla cylindracea $^3/_4$ pollicaris, ore plerumque glabra. Typica in Caucaso jam a Bieberstein 1808 indicata, rarior, v. g. in m. Beschtau; in promontorio occid. ad fl. Kefar in Abadsechia et pr. Kitschmalka ad 900 hex. usque; in Abchasia pr. Bambori, in Cachetia pr. Gombori 830 hex. vel infra; in Dagestania austr. in m. Kalag infra 793 hex. Vix in rupibus crescit et haud in reg. alpina occurrit. Fl. ab init. Jun. ad finem Aug.

19. *C. Hohenackeriana* Fisch. et Meyer 1843, cultura non mutatur in C. sibiricam typicam. Est quasi C. sibirica multicaulis subalpina, ramis saepe debilibus, in rupibus et locis lapidosis crescens, admodum polymorpha. Kobi (locus classicus), Gumbet pr. Danuch 891 hex., fl. Samur infra Basch-Muchach 1050—1100 hex., inter Tindi et Aknada 970—1000 hex. etc. Floret toto Julio m.

20. *C. caucasica* M. Bieb. 1798 et serius; a Steven, A. Decand. 1830, nec non a Meyer in Kol. 1849 differentiis specificis a C. sibirica et C. Hohenackerianâ dilucidata. Radix primaria sat crassa, longe fusiformis, pedalis, perennis (quod cultura tamen nondum corroboratum), multicaulis; cauliculis 4 poll. et humilioribus teneris, basi ramosissimis repentibus et radicantibus. Folia brevia, late ovata! vel obovata. Flores 5—9 lin. longi, pauci, sec. M. Bieb. saepe tetrameri; appendices calycis glabriusculi longitudine saepe sepalorum. Semina majora, quam C. Hohenackerianae, compressa, nigrescentia. Tantum in Cauc. maxime orientali, reg. alpina et subalpina: pygmaea in abruptis sterilissimis lapidosis subalp. regionis «Kurt Bulak» dictae, flor. a Junio ad Aug. (M. Bieb. 1798, 1808 n. 389 et herb.! specc. flor. et fr. mat.); in alpinis circa Buduch! (quod 1042 hex.) et Chinalug (quod 1096 hex.) sec. Steven 1812 et herb.! spec. flor.; in alpe Tufandagh inter fragmina schisti 1450 hex., 31 Jul. fl. et fr. mat. (Meyer n. 707 et herb.!)

21. *C. imeretina.*

Habitus et affinitas indubia C. dichotomae L. Europae australis, at radix mimime annua et caulis una cum ramis non tam longe divaricato-pilosus. Proxima vero est, quod vix credidissem, C. rigidipila Hochst. et Steud. e montibus Abyssiniae, non typica n. 167, sed. var. heterophylla, pariter ex Abyssinia a Schimper n. 821 in herb. Mus. Paris.; differt tantum: foliis caulinis latioribus, ovatis vel late ovali-ellipticis, evidenter crenatis, nec oblongis integerrimis vel obsolete undulatis; cauliculis basi paucifoliis, foliis inferioribus et basilaribus alienissimis; calyce 4 lin. longo, laciniis minus acuminatis, sed in n. 167 flores et partes ejus omnino non diversi. Inter caucasicas accedit ad C. sibiricam multicaulem vel C. Hohenackerianam ramosissimam, sed rhizoma perenne, cauliculi filiformes, flexuosi, etiam superne latifolii, pedunculi infimi oppositifolii, nec axillares, corolla brevior deorsum non angustata. Conferenda praecipue var. darialica minus nota. A. C. caucasica adhuc magis discedit statione rupestri, habitu, rhizomate, caulibus majoribus dichotomo-ramosis, multifloris, foliis superioribus etiam floralibus latioribus nec bracteiformibus, aliisque notis.

Rhizoma lignosum, e rupium fissuris egressum statim dividitur in cauliculos numerosos, $^1/_2$—$^3/_4$ pedales tenues $^1/_2$ lin. crassos, flexuosos, dichotomo-ramosos, dense divaricato-hirtos vel breve hispidulos. Folia caulina inferiora ovali-vel obovato-spathulata, in petiolum aequilongum et breviorem alatum attenuata; superiora sessilia late elliptica vel ovata, obsolete crenata; omnia pollicaria vel minora, tenera et pilis brevibus hispidulo-hirta. Flores solitarii, infimi et interdum etiam superiores oppositifolii, pedunculo nudo 2—8 lin. longo. Calyx 2 lin. latus, 3 lin. longus, ad $^2/_3$ fissus, lobis et appendicibus margine hispidis, his 2—3-plo brevioribus quam laciniae. Corolla coerulea, campanulata, 5—6 lin. longa, extus et margine glabra. Stylus longitudine corollae, stigmata apice tantum circinnatim involuta.

Imeretia demissior, in rupibus calcareis umbrosis ad fl. Ziteli-zchale pr. Kutais, 14 Nov. floribus primis reperi.

22. *C. lamiifolia* (Buxbaum 1740, V, tab. 18 rudis) Adam 1805 et herb.!, M. Bieb. 1808!, Rchb. pl. crit. VI, fig. 749 opt.!, saepe habita pro C. alliariaefolia (Tournef.) Willd. 1797 et herb., quae etiam post explicationem Chamissonis in Linnaea 1833 p. 319 dubia restitit et panicula supradecomposita ampla differe dicitur, nam flores duplo minores, subsemipollicares et folia utrinque viridia pilis rigidis alba, etiam in C.

lamiifolia occurrunt; an revera diversae sint, iterum quaerit Decandolle, qui plantam Tournefortii vidit. Flores albi, ochroleuci forte tantum in herb. In declivitate boreali et australi Caucasi fere totius sat frequens, a planitie et 220 ad 900 hex., regionem alpinam non intrat; non solum in rupibus, sed saepius etiam in terra lapidosa secus vias et ripas fluviorum. Floret ab initio Julii vel prius usque ad init. Octobris, in Imeretia imo ad med. Nov. Var. albotomentosa pr. Tiflis et in Imeretia.

23. *C. sarmatica* Ker (Gawler) 1817 Bot. Mag. tab. 237 bona! = C. betonicaefolia M. Bieb. 1808 et ex Adam mss. 1803, hoc nomine jam descripta a Biehler 1807 — non Sibth. et Smith 1806. Folia radicalia Betonicae, sed basi latiora, margine crispato-crenata. Flores magni, in vivo pallide coerulei. In rupibus et locis lapidosis declivitatis borealis Caucasi hinc inde a 370—900 hex., rarius usque ad glaciem Ossetiae pr. Zei 1065 hex.; locus maxime demissus prope portam Dagestanicam ad originem fl. Sulak 160 hex. Floret a fine Junii v. initio Julii ad init. Aug. Var. *glabra* notabilis, foliis (non calycibus) glabris in prom. Cauc. occ. in rup. calcareis ad fl. Kitschmalka 1 Jul. flor. (Meyer).

24. *C. collina* M. Bieb. 1808; ejus Cent. tab. 42. Ad § *Medium* relata, propterea, quod interdum aliquot calyces, monente jam M. Bieberstein, ad sinus appendiculati sint, appendiculis notabilioribus, quam in C. sarmatica, cujus formam tenuem et parvifloram quasi refert. Folia radicalia rarius basi subcordata. Racemus simplex, non raro in eodem loco uniflorus; bracteae florum angustae, non foliiformes. Sepala numquam reflexa. Calyx in eodem loco vel glaberrimus vel pilis nonnullis adspersus vel ad germen densissime albovillosus. Copiose et fere ubique in pratis alpinis et subalpinis, rarius in reg. sylvaticam super. descendens, rarissime in promont. siccis campestribus lapidosis calcareis Dagest. bor.; in Andibus Tuschetinis deesse videtur. Pumila uniflora saepius crescit inter 1500—1700 hex., raro 1800, interdum descendit ad 1000 et secus torrentes imo ad 660 hex.; typica plerumque inter 1400 et 1100, rarius 800 hex.; in promontoriis praecipue siccis inter 800 et 500 hex. Floret in promontoriis medio et fine Junii, in alpibus ab init. Jul. ad med. Sept.

Campanula § II *Eucodon*. Sinus calycis sine appendiculis.

25. *C. latifolia* L. In sylvis usque ad reg. subalpinam hinc inde in declivitate boreali Cauc. alt. 200—1170 hex. vel paulo altius. Floret a fine Junii ad finem Aug. C. eriocarpa M. Bieb. 1808 nonnullis locis cum typo mixta, tantum lusum sistit, extra Caucasum forte non obvenientem. C. urticifolia β. M. Bieb. 1808 et herb. ex m. Kaischaur est C. latifolia eriocarpa, macra, tenuis, uniflora, ita ut C. Trachelium L. in terris caucasicis nondum observata sit.

26. *C. rapunculoides* L. In Caucaso mire polymorpha et atypica, imo uniflora, imprimis in altioribus locis; semper sepalis in flore reflexis dignoscitur. Exceptis campis demissis fere ubique per Caucasum, fere usque ad alt. 1200 hex., praecipue secus vias saepe calcatas, in ruderibus et lapidosis, nec non in pratis subalpinis. Floret ab init. Julii ad med. v. finem Sept. Var. notabilis Caucaso propria est *C. trachelioides* M. B. 1808, sub culturâ constans, summitatibus hirsuto-hispidis, sepalis cano-hirsutis, interdum etiam germinibus longe cano-barbatis. Praecipue ad Wladikawkas et in m. Beschtau. Obvenit etiam *C. trachelioidi-ruthenica*, fere transitus C. rapunculoidis L. in C. bononiensem L.; vidi tantum pauca specc. e Konstantinogorsk et Pjätigorsk; indumentum foliorum et calycis vel etiam caulis hirsutum C. trachelioidis, cum inflorescentia compacta, racemulis abbreviatis et floribus parvis C. ruthenicae.

27. *C. bononiensis* L. et *C. ruthenica* M. Bieb. 1808, quae saepe distingui potest, in m. Beschtau alt. 100—500 hex., pr. Pjätigorsk, Konstantinogorsk, Tarki ad m. Casp., praecipue locis siccis obvenit. Campestris est et subsylvatica, trans Caucasum pr. Ananur, etiam in Ossetia et Imeretia altiori indicatur. *C. Rapunculus* L. tantum campestris est.

28. *C. glomerata* L. In toto Caucaso (M. Bieb. 1808, Meyer), saltem declivitate boreali, a summis alpium jugis, alt. 1700 hex. et pratis alpinis usque ad promontoria sylvatica 300 hex. Floret a fine Junii v. prius ad init. Sept.

29. *C. simplex* Steven 1812 = C. Steveni M. Bieb. 1819, Rchb. XIX, tab. 253. C. simplex Lam. et Dec. nunc ab ipso Decand. a C. bononiensi non distinguitur, hinc mutatio nominis superflua. In declivitate boreali Caucasi rarius et parce v. g. in subalp. pr. Chinalug

(Steven), m. Schachdagh et Tufandagh alt. 1400—1500 hex. (Meyer), ditione fl. Samur alt. 1500 hex.: m. Dindidagh parce et supra Kussur; Tuschetia in m. Diklo rarius 1300 hex. et ibid. versus glacies 1470—1540. Floret medio et fine Jul. seriusque. Non respuit humilem m. Beschbarmak ad m. Caspium. Specimina pedalia vegeta ex gub. Woronesh in collibus apricis inter rivulos Oskol et Bjelaja Majo flor., minus cum caucasicis conveniunt, quam potius cum planta alpium altaicarum, Sibiriae occidentalis et uralensis (Slatoust).

30. *C. lactiflora* M. Bieb. 1808, ejus Cent. tab. 10; Decand. monogr. tab. 7. Frequens et copiosa in declivitate australi Caucasi a prov. Radscha usque ad Sakataly; deest fere in decliv. boreali et interioribus districtis Dagestaniae, Chewsuriae et Pschawiae; crescit in umbrosis, saltem locis humidis reg. sylvaticae plerumque altioris usque ad limites ejus, rarius in reg. subalpina, in pratis fertilibus et humidis ad torrentes, saxosa autem fugit; communis inter 1200—575 hex., sed descendit ex his locis usque ad 300 hex. v. g. in planitiem Cachetiae in sylva, vel cum fl. Terek ad prata pr. Wladikawkas. Floret ab init. Julii v. serius ad init. Sept.; sed medio Sept. jam fructifera. Extra Cauc. magnum nullibi obvenit exceptis montibus Imeretiae australis et forte Olympo bythinico.

IV *Symphyandra* A. Decand. Antherae in tubum connatae, ceterum non diversa a Campanula; species seqq. valde affines C. sarmaticae et pariter calyce appendiculato instructae.

31. *S. pendula* (M. Bieb. 1808). Flores speciosi albi (vix ochroleuci), magnitudine C. sarmaticae, colore C. lamiifoliae, sed antherae connatae; inflorescentia foliosa, semina minuta immarginata. Rhizoma crassum ramosissimum, caules evoluti penduli, debiles, flexuosi, valde ramosi, $^1/_4$—1 pedales. In rupestribus calcareis declivitatis et promontorii borealis Caucasi hinc inde: Narzana, Pjätigorsk, Konstantinogorsk, Alagir; Dagestania pr. Gergebil, inter Tindi et Aknada, Kuppá, infra Gunib, alt. 220—860, regionem subalpinam vix attingit. Floret a fine Junii vel medio Jul. usque ad init. Sept., corolla emarcida hyemem perdurat.

32. *S. ossetica* (M. Bieb. 1819). Species fere ignota et in herb. rarissima; a S. pendula longe diversa: floribus coeruleis, foliis coriaceis, nitentibus, argute et glandulose duplicato-serratis (S. creticae similibus). Apparenter glabra, adsunt tamen setae in caule, margine foliorum et laciniis calycinis, praecipue in planta juniori. Statura et modus crescendi S. pendulae. Folia surculorum sterilium cordata vel longe protracta scolopendriformia, dependentia. In rupibus calcareis ad fl. Terek alt. 400—430 hex. et fl. Ardon alt. 370—380 hex. Flores primi fine Maji, ultimi initio Sept. cum fruct. et sem. maturis. Locus a Biebersteinio indicatus «in m. Kaischaur» valde dubius.

Kritische Übersicht der im Besitze der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften befindlichen Aërolithen, von Ad. Goebel. (Lu le 7 juin 1866.)

(Mit einer Tafel.)

Die gesteigerte Aufmerksamkeit, welche den Aërolithen in dem letzten Decennium zu Theil geworden ist, seitdem durch sorgfältigere Bearbeitung derselben vom chemisch-mineralogischen und morphologischen Gesichtspunkte uns tiefere Einblicke in die innere Natur und die kosmischen Verhältnisse dieser räthselvollen Gebilde gewährt wurden, hat durch das beständig sich anhäufende Material der Constatirung neuer Fälle und zahlreicher Arbeiten schon mehrfach das Bedürfniss hervorgerufen, alles dahin Gehörige übersichtlich zusammenzustellen, um auf solche Weise auch zu einer statistischen Behandlung des Gegenstandes zu gelangen.

Früher schon sind im Laufe der letzten funfzig Jahre durch Chladni, v. Hoff und v. Boguslawsky Zusammenstellungen aller bekannten Meteoritenfälle in aufeinander folgenden Berichten in Gilbert's und Poggendorff's Annalen gegeben worden. Aber erst in den letzten Jahren haben wir durch die sehr dankenswerthen Bemühungen des Dr. Buchner auch den Inhalt der meisten in Europa bekannten Aërolithensammlungen, in öffentlichen Museen wie im Privatbesitz, nebst einem wesentlichen Theile der dahin einschlagenden Litteratur in ziemlich umfassender Weise zusammengestellt erhalten.

Vor mehreren Jahren war ich an eine detaillirtere Zusammenstellung und Beschreibung der überhaupt auf russischen Boden gefallenen Aërolithen gegangen. Durch die Erscheinung des Buchner'schen Werkes

schien mir solches für den grössten Theil der bereits bekannten Aërolithen einigermaassen überflüssig.

Ich konnte mich nun mit der blossen Anfertigung eines genauen Verzeichnisses der bei uns in St. Petersburg befindlichen Meteoriten begnügen, und so den vielfältig, namentlich vom Auslande her, an mich ergangenen Anfragen und Bitten um Mittheilung eines solchen genügen. Bei dieser an sich so einfach scheinenden Sache stiess ich indess in Bezug auf das akademische Museum auf bedeutende Schwierigkeiten eigenthümlicher Natur. Nicht als ob es hier an Meteoriten gefehlt hätte; dieselben lagen wohlgeordnet mit Nummern und einem diesen Nummern entsprechenden Verzeichniss versehen in der grossen Sammlung der Schaustufen beisammen. Es war eine Copie des Verzeichnisses, welches vom Obristlieutenant Bloede der Akademie im Jahre 1846 überreicht, und in deren Bulletin vom Jahre 1848 gedruckt und seitdem als Hauptquelle über unsere Aërolithen vielfältig benutzt worden ist. Seine Nachfolger hatten nur die wenigen folgenden Acquisitionen noch hinzugefügt. Bei der kritischen Revision desselben überzeugte ich mich aber, dass Bloede nur ein treues Verzeichniss der Aërolithen gegeben habe, in der Form, wie sie in der Sammlung ihm eben vorlagen. Er fand, wie mir bald klar wurde, die Aërolithen theils ohne Etiquetten vor, theils waren sie verwechselt. Ohne irgend einen kritischen Maassstab anzulegen, suchte er sich, ausser einer kurzen von ihm gegebenen Characteristik nebst Gewichtsangabe, durch Muthmassungen oder durch Vergleichung der bei Partsch gegebenen Beschreibungen zu helfen. Eine Wiedererkennung und Unterscheidung der gewöhnlichen Steinmeteoriten nach einer gegebenen Beschreibung ist jedoch in den seltensten Fällen mit Sicherheit möglich, namentlich nicht nach den älteren Beschreibungen. Jetzt sind wir hierin etwas weiter vorgerückt. Bloede starb in demselben Jahre, in welchem er seine Arbeit übergeben. Mir scheint es, dass er vielleicht nicht beabsichtigt hatte, sie in der Form zu geben, wie sie uns vorliegt.

Ich überzeugte mich bald, dass, abgesehen davon, dass mehrere Aërolithen notorisch nicht der beiliegenden Benennung entsprachen und offenbar verwechselt waren, auch noch im Bloede'schen Verzeichniss Aërolithen fehlten, welche die Akademie erhalten hatte, so wie auch andererseits Aërolithen sich vorfanden, von denen in den gedruckten Schriften der Akademie keine Nachricht gegeben war. Ich habe mich bemüht, jene Dunkelheiten aufzuhellen, und glaube, dass mir solches bei mehreren vollständig gelungen ist; es bleiben aber immer noch mehrere Aërolithen, und gerade unter den interessantesten und grössten der auf russischen Boden gefallenen, in Bezug auf ihre Herkunft fürs erste noch ungewiss. Daher bin ich genöthigt, ehe ich den heutigen Bestand unserer Aërolithensammlung darlege, den historisch-kritischen Gang einzuhalten, aus welchem sich auch zur Genüge der sehr wechselnde Grad des Interesses ergiebt, dessen sich die Aërolithen im Schoosse der Akademie erfreut haben.

Es könnte Manchem überflüssig, ja sonderbar erscheinen, dass ich ein besonderes Gewicht auf die Benennung und Herkunft der Steine lege, da diese zufällig erscheinenden kosmischen Massen ohne besondere Beziehung auf Zeit und Ort der Erdoberfläche sein müssen, und ihre Ortsbenennung daher ein gleichgültiger Gegenstand sei. Hierauf muss ich bemerken, dass die Angabe eines Meteoriten durch einen Namen, von dem wir bestimmt wissen, dass er ihm nicht oder nur unsicher angehört, vor Allem ein Verstoss gegen die Wahrheit ist, und dass Dinge, die uns zufällig, geringfügig oder gleichgültig erscheinen, zumal in Beziehung auf Gegenstände, deren Wesen wir noch lange nicht völlig erkannt haben, es unseren Nachkommen vielleicht nicht sein werden. Bis jetzt sind, wie mir scheint, noch nicht völlig gleichartige Massen verschiedener Stein- und Eisenfälle beobachtet worden. Das Material eines jeden, wohl constatirten Falles hat seine besonderen Eigenthümlichkeiten. Unsere Aërolithen sind zum Theil auch in anderen Sammlungen verbreitet; wenn nun dasselbe Material, von einem und demselben Steine stammend, als Bruchstücke unter verschiedener Bezeichnung der Herkunft auftreten, so giebt solches nur Veranlassung zu Irrthümern und Trugschlüssen. Ich habe es daher vorgezogen, in den wenigen Fällen, in denen die Herkunft unserer Aërolithen ungewiss blieb, ihnen bis auf weitere Feststellung lieber gar keine Bezeichnung zu geben.

Es giebt nur noch ein letztes Mittel, hierüber in's Reine zu kommen und die authentische Herkunft der noch übrigen unbezeichneten Aërolithen festzustellen.

Da Bruchstücke der meisten unserer russischen Aërolithen Dank der früheren, zu grossartigen Freigebigkeit der Akademie, in den Museen des Auslandes sich befinden, wo sie einer sorgfältigen Aufbewahrung sich erfreuten, so würde ein autoptischer Vergleich unserer Stücke von ungewisser Herkunft, namentlich mit den in Wien und Berlin befindlichen, die Sache am sichersten entscheiden. Eine Gelegenheit, solches thun zu können, fand sich bis jetzt nicht. Um aber die bisher gewonnenen Ergebnisse, die sehr viel Zeit geraubt haben, nicht verloren zu geben, theile ich sie im Folgenden mit.

Gehen wir daher zur Geschichte unserer Aërolithensammlung über.

Die Akademie hat zu drei verschiedenen Malen gedruckte Verzeichnisse der in ihrem Besitze befindlichen Aërolithen gehabt.

Das erste und älteste ist in ziemlich vielen Exemplaren im Archive des Museums vorhanden, und, wie das folgende, in russischer Sprache. Es rührt ohne Zweifel von dem damaligen Direktor des Kabinets, Akademiker Ssewergin, her und ist gleichlautend mit dem Inhalte einer von Letzterem im Jahre 1811 gedruckten kurzen Abhandlung über die Aërolithen im Museum der Akademie der Wissenschaften [1]). Es umfasst 7 Nummern und lautet wörtlich:

1) Въ Харковѣ 1787, 1 октября.
2) Въ окрестностяхъ Легля, въ Департ. Орнскомъ 1803, 26 апрѣля.
3) Близь Доронинска не далече отъ рѣки Ингоды въ Иркутской Губерніи 1805, 15 марта.
4) Близь Юхнова въ Смоленской Губерніи 1807, 27 Іюня, во 160 фунтовъ.
5) Моравской 1808, 22 маія.
6) Полтавской въ селѣ Кулешовкѣ въ Роменскомъ уѣздѣ 1811, 28 февраля въ 15 фунтовъ.
7) Самородное желѣзо, найденное между Красноярскомъ и Абаканскомъ на рѣкѣ Енисеѣ, 38 пудъ.

Das zweite Aërolithenverzeichniss theilt Akademiker Ssevergin im J. 1822 mit [2]). Es lautet:

Laigle, gefallen 1803.
Doroninsk, gefallen 1805.
Charkow, gefallen 1807.
Mähren (Stannern), gefallen 1808.
Poltawa, gefallen 1811.
Dünaburg, gefallen 1820.
Smolensk, im Gewicht 2 Pud 20 Pfund.
Gediegenes Pallas-Eisen, entdeckt 1772, hatte anfangs 38 Pud im Gewicht.

Die Vergleichung mit dem Vorhergehenden zeigt, dass die Sammlung sich um einen Aërolithen, den *Dünaburg* (*Lixna*), vermehrt hatte. Die Jahreszahl 1807 bei Charkow ist unrichtig als Fallzeit angegeben und bezieht sich wohl auf das Jahr, in welchem die Akademie jenen Aërolithen empfing. Die Pallasmasse hat sich im Gewicht vermindert, wie aus dem Worte «anfangs» hervorgeht. Das Gewicht des Smolensk hat sogar um volle anderthalb Pud (60 Pfund) abgenommen.

Ich will hier gleich bemerken, dass diese Angabe Ssewergin's nur aufs Gerathewohl gemacht worden ist und sich nicht auf Wägung gründet. Der schöne *Timoschin* (Smolensk) befindet sich jetzt im Museum auf einem Piedestal, dessen angeheftete Messingplatte mit der eingravirten Aufschrift ihm gleichfalls ein Gewicht von früher 160, jetzt 100 Pfund vindicirt. Solches ist nach dem Jahre 1830 von Hrn. Postels, wohl im Vertrauen auf die Angabe Ssewergin's, gemacht worden. Im Jahre 1838 wurde ein Stückchen vom *Timoschin* nach Wien gesendet [3]). Bruchstücke von ihm befinden sich in vielen Sammlungen. Nach meiner Wägung im Jahre 1864 beträgt das Gewicht des Timoschin, nachdem ich eine handbreite Bruchfläche desselben hatte anschleifen und poliren lassen, noch 118 Pfund 45 Solotnik 23 Doli (48 Kilogramme 515,1 gr.). Die Akademie hat somit immerhin über vierzig Pfund Timoschinmasse, einem Minimalwerthe von mehr als 1000 R. S. entsprechend, an andere Sammlungen vertheilt, ohne, wie auch für die Pallasmasse, irgend ein entsprechendes Äquivalent dafür erhalten zu haben.

Das dritte Verzeichniss ist, nebst einer kurzen Charakteristik der einzelnen Aërolithen, vom damaligen Conservator, dem Bergingenieur Obristlieutenant

---

[1]) Извѣстіе о воздушныхъ камняхъ или Аэролитахъ, хранящихся въ музеѣ Императорской Академіи Наукъ. Акад. Севергинымъ. Технологическій журналъ или Собраніе сочиненіи и пр. издаваемое Импер. Акад. Наукъ. Том. VIII. ч. 2. 1811. стр. 128.

[2]) Краткая опись Минеральному кабинету Импер. Акад. Наукъ, 1822. pag. 7 und 24.

[3]) Partsch. Die Meteoriten im Kaiserlichen Mineraliencabinet zu Wien. 1843. S. 81.

Bloede im J. 1846 publicirt und umfasst die Aërolithen der Akademie der Wissenschaften so wie die des Kaiserlichen Bergcorps. Ich theile hieraus die der Akademie gehörigen nebst den von Bloede angegebenen Gewichten im Auszuge mit und füge in einer zweiten Rubrik die für dieselben Aërolithen am 31. Oktober 1861 von mir bestimmten Gewichte hinzu. In der Folge sind die Aërolithen von № 1 bis 16 auf einer Bruchfläche angeschliffen worden, wodurch sie noch ein Geringes einbüssten. Ihr gegenwärtiges Gewicht ist in der am Schlusse dieser Abhandlung folgenden übersichtlichen Tabelle angegeben.

Verzeichniss von Bloede, 1846.

	1846.		31. Oct. 1861.			Bemerkungen.
A. In Russland gefallene Aërolithen.	Pfd.	Solotn.	Pfd.	Solotn.	Doli.	
1) Timoschin, 13. März 1807 . .	100	—	118*)	45	—	*) Im Jahre 1864 gewogen.
2) Kuleschowka, Kr. Romen, Poltawa 28. Febr. (12. März) 1811	15	—	10	28	26	Bloede giebt irriger Weise das schon von Ssewergin aufgeführte ursprüngliche Gewicht des Kuleschowka von 15 Pfd. an. Die Akademie hat aber bis zum J. 1846, wie aus den Meteoritenverzeichnissen zu ersehen, bereits vielfältig den Kuleschowka vertheilt.
3) Gouv. Poltawa, 13. Mai 1807	3	68	3	67	72	
4) Kirgisensteppe, Fluss Irtisch, Bezirk Ajagus, 27. Apr. (9. Mai) 1840	7	—	6	73	—	
5) Simbirsk (2 St.) } Zeit u. Fallort unbek.	6	66	6	10	63	
6) Gouv. Kursk . . . } Zeit u. Fallort unbek.	1	48	1	35	66	
7) Bialystok, 5. (17.) Oct. 1827	—	68	—	26	68	
9) Sterlitamak, Juni 1824	—	—	—	—	—	Die hier weggelassenen Nummern 8) und 11) beziehen sich auf die Sammlung des Kaiserlichen Bergkorps.
10) Pallasmasse	1270	—	—	—	—	
B. Meteoriten aus anderen Ländern.						
Steine.						
12) Laigle, Dép. de L'Orne 26. Apr.	$6\frac{1}{4}$	22	6	28	24	
13) Départ. de l'Orne	1	12	1	11	27	
14) Stannern, 22. Mai 1808 (2 St.)	1	32	1	30	58	
15) Ensisheim, 7. Nov. 1492 . . .	—	48	—	46	66	
16) Bokkeveldt am Cap d. g. Hoffn., 13. Oct. 1838	—	60	—	58	52	Die Differenzen in den Gewichtsangaben dieser aus der Wiener Sammlung stammenden Stücke mit den von mir durch directe Wägung bestimmten, rühren von der irrigen Berechnung des auf den Etiquetten angegebenen Wiener Gewichts in russisches Gewicht her.
17) Macao, 14. Nov. 1836	—	$1\frac{1}{2}$	—	4	12	
Eisen.						
18) Bahia, 1784	—	6	—	7	72	
19) Lenarto, 1814	—	$4\frac{1}{2}$	—	4	42	
20) Rasgata, 1810	—	12	—	15	87	
21) Magdeburg, 1832	—	—	—	36	—	

Ein viertes, handschriftliches Meteoritenverzeichniss, welches der Sammlung beilag, ist nur eine getreue Copie des Bloede'schen, mit Hinzufügung der allmählich unter Bloede's Nachfolgern erhaltenen Acquisitionen. Da ich in der Folge alle Meteoritenacquisitionen der Akademie besprechen werde, so ist eine Mittheilung dieses Verzeichnisses überflüssig.

Aus der Vergleichung des Bloede'schen Verzeichnisses mit dem von Ssewergin zeigt sich, dass die früher vorhandenen in Russland gefallenen Aërolithen «*Charkow*», «*Doroninsk*» und «*Dünaburg*» (*Lixna*) nicht mehr erwähnt werden. Es wird aber auch der «*Krasnoi Ugol*» nicht aufgeführt, von dem G. Rose in seiner Reise nach dem Ural spricht, und den er, wie A. v. Humboldt im J. 1828 im Museum der Akademie gesehen hatte, und von welchem ein Theil in's Berliner Museum überging.

Es schien mir ferner nicht unwahrscheinlich, dass die Akademie ausser diesen noch andere in Russland gefallene Aërolithen besessen habe.

Endlich regte noch eine kritische Durchsicht der Aërolithen selbst viele Zweifel gegen die Richtigkeit des Bloede'schen Verzeichnisses an. Bloede's № 2 und 3 («Poltawa») waren zwei ganz heterogene Aërolithen (Chondrite). Der eine gehörte der Gruppe des «Erxleben», der andere der des «Mauernkirchen» an[4]). Ein Fall von Poltawa im Jahre 1807 ist meines Wissens nicht bekannt und nirgends beschrieben.

Bloede's Nr. 5, «Simbirsk», hatte zwei Stücke, deren eines von Bloede als die abgeschlagene Spitze des Aërolithen bezeichnet wird. Es zeigte sich auch hier, dass beide zwei ganz verschiedene Aërolithen repräsentirten, deren Herkunft um so ungewisser war, als auch von Simbirsk in der Meteoritenliteratur nirgends ein Fall erwähnt oder beschrieben worden ist.

Ebenso fehlen auch von № 6 («Kursk») nähere Nachrichten.

Ferner erwiesen sich auch die beiden Meteoriten aus dem Département de l'Orne (№ 12 und 13) als zwar verwandte, doch sehr verschiedene Chondrite. Zugleich erweckte das ungewöhnliche Gewicht von № 12 von 6 Pf. 46 Sol. = 2650,2 Grammen, obwohl es kein ganzer Stein mehr war, da er durch Abschlagen sichtlich viel verloren hatte, starke Zweifel gegen seine Ächtheit als Laigle. Obgleich dieser Aërolith in Sammlungen sehr verbreitet ist, so ist doch ein Laigle von so ungewöhnlicher Grösse nicht bekannt. Die erste Meteoritensammlung, die Wiener, besitzt mehrere ganze Exemplare desselben, deren grösstes aber nur 1565 grm. wiegt.

Im Muséum d'Histoire naturelle de Paris beträgt, nach dem Verzeichniss des Hrn. Daubrée vom Dec. 1864, das Gewicht des grössten Laigle nur 646 grm. Es war somit von vornherein zu bezweifeln, dass gerade die Petersburger Akademie im Besitze eines Laigle von so ungewöhnlicher Grösse sein sollte. Diese Zweifel wurden durch die nähere Vergleichung dieses Steines mit zwei unzweifelhaften, fast ganzen Steinen von Laigle, im Besitze des Kaiserlichen Bergkorps, bald völlig gerechtfertigt, wobei es sich herausstellte, dass auch der andere von Bloede als Dép. de l'Orne bezeichnete kein Laigle war.

Endlich befanden sich in der Sammlung noch funfzehn kleinere Meteoritenbruchstücke ohne Bezeichnung der Herkunft. Vierzehn von ihnen waren mit aufgeklebten gedruckten Nummern in zweifach verschiedener Form versehen, welche ihre frühere Angehörigkeit zu einer anderen Sammlung darthaten.

Schliesslich muss ich noch erwähnen, dass in Folge einer in den Jahren 1861 und 1862 von mir unternommenen genaueren Durchsicht des Inhaltes von sieben und sechzig Kisten, die sich in Abraumkammern beim Mineralogischen Museum befinden und welche mit abgelegten Mineralien aus dem vorigen und den ersten Decennien dieses Jahrhunderts gefüllt waren, ausser anderen werthvollen Sachen, sich noch drei Aërolithenstücke (ein *Eukrit* und zwei *Chondrite*) von verschiedener, aber unbekannter Herkunft vorfanden. Eines derselben hatte über ein Kilogramm an Gewicht.

Um bei derartiger Verwirrung den Versuch zu machen, möglichst in's Klare zu kommen und diese Aërolithensammlung, welche wissenschaftlich so werthvolles Material enthielt, nach Möglichkeit zu sichten, schien es mir vor allen Dingen nothwendig, alle Quellennachrichten aufzusuchen, welche sich namentlich in den Schriften der Akademie befinden, und die sich auf Aërolithen bezogen, welche sie bis zum Jahre 1846 erhalten hatte, und dieses auf solche Weise erhaltene Verzeichniss mit dem Inhalte des Bloede'schen Katalogs und dem Bestande der Sammlung kritisch zu vergleichen, so weit solches thunlich ist. Bevor solches nicht geschah, und bevor wir nicht die möglichste Gewissheit über die Herkunft unserer ungewissen Stücke besassen, konnte nicht gut an eine Vergrösserung der akademischen Sammlung durch Austausch seitens jener Stücke, denen so viele Zweifel anhaften, gedacht werden. Auch war eine solche Sichtung jedenfalls vor dem Beginn mineralogisch-chemischer Arbeiten vorzunehmen. Für diese wichtigen Körper auf die ursprünglichen Quellen zurückzugehen, schien um so nothwendiger, als die so vielfältig citirte Bloede'sche Abhandlung bis jetzt die einzige und Hauptquelle für die in St. Petersburg vorhandenen Aërolithen geblieben ist. Für die in Russland gefallenen und damit auch für einen Theil der in St. Petersburg befindlichen

---

[4]) S. Gustav Rose: Beschreibung und Eintheilung der Meteoriten, auf Grund der Sammlung im mineralogischen Museum zu Berlin. Berlin 1864, S. 90 und 92.

Aërolithen giebt es indess noch einige Schriften in der russischen Litteratur, die hier kurz besprochen werden müssen.

Die älteste, unter dem Titel: «О воздушныхъ камняхъ и ихъ происхожденіи», ist im Jahre 1807 von Stoikowitsch, Prof. der Physik an der Universität Charkow, selbstständig nach deutschen und französischen Quellen bearbeitet. Was sie wesentlich Neues enthält, ist von Stoikowitsch selbst in deutscher Übersetzung in Gilbert's Annalen der Physik vom Jahre 1809 vollständig mitgetheilt worden.

Die zweite, eine wie die vorhergehende, sehr selten gewordene und aus dem Buchhandel verschwundene Schrift von Iwan Muchin[5]), erschien 1819. Dieses auf Subscription herausgegebene Werkchen hatte den Zweck, das russische gebildete Publikum mit den Erscheinungen der vom Himmel gefallenen Massen und den Ansichten und Controversen der damaligen Zeit, wo die Geister noch der herrschenden Naturphilosophie mit ihren verfrühten Speculationen und Theoremen huldigten, über diese Gegenstände bekannt zu machen. Auch sie ist eine mit sichtlicher Liebe zur Sache geschriebene sehr brauchbare Arbeit aus meistens deutschen und französischen Quellen, die der Verfasser alle anführt. Das Neue, was sie enthält, sind einige sehr schätzenswerthe Nachrichten über die Aërolithen der Akademie der Wissenschaften, welche dem Verfasser zur Benutzung vorlagen, und die der westeuropäischen Meteoriten-Litteratur bisher fremd geblieben sind. In werde im weiteren Texte darauf zurückkommen.

Eine dritte Abhandlung, welche Notizen über die in Russland gefallenen Aërolithen enthält, ist vom Mitgliede der Medicochirurgischen Akademie, Wirkl. Staatsrath Dr. v. Eichwald erschienen und wurde im Jahre 1847 in Erman's Archiv zur Kunde Russlands in auszüglicher Übersetzung aus dem Russischen mitgetheilt[6]). Da diese Abhandlung wegen der von Eichwald gegebenen Charakteristiken der einzelnen Aërolithen das scheinbare Gepräge der Darstellung eigner Beobachtungen und somit den Werth einer Originalabhandlung trägt, als welche sie auch in der Meteoritenlitteratur neben der von Bloede bis jetzt angesehen und aufgeführt wird, so müssen wir näher auf ihren Werth und Inhalt eingehen.

Das russische Original ist eine kleine mir vorliegende Brochüre von 26 enggedruckten Seiten ohne Jahreszahl, unter der Überschrift: Метеорическіе камни, преимущественно упавшіе въ Россіи; sie ist ein Sonderabdruck aus einem russischen Journale, der Библіотека для чтенія, 1845, Bd. VI, wo sie unter der Rubrik «Wissenschaft und Kunst» sich befindet. Die erste Hälfte enthält allgemeine Mittheilungen über Wesen, Erscheinung und Beschaffenheit der Meteoriten. In der zweiten Hälfte giebt Hr. v. Eichwald das erwähnte Verzeichniss der in Russland gefallenen Meteoriten mit Charakteristiken der meisten von ihnen. Diesen wesentlichen und scheinbar Neues enthaltenden Theil hat Erman durch seine Übersetzung zur Kenntniss der westeuropäischen Litteratur gebracht. Wir werden uns daher nur an ihn halten. Eine ausführliche Kritik zu geben würde uns zu weit führen, da es uns nur um die Aërolithen der Akademie zu thun ist. Dieser Aufsatz Eichwald's, obgleich aus ihm unzweifelhaft hervorgeht, dass Hr. v. Eichwald die Aërolithen der Akademie wirklich gesehen hat, und obgleich in ihm die von Bloede nicht genannten Aërolithen von Charkow, Slobodka und Krasnoi Ugol als im Besitze der Akademie der Wissenschaften aufgeführt werden, ist leider für unsern Zweck völlig unbrauchbar. Weder Correctheit und Klarheit der Darstellung, noch innere Wahrheit gehören zu den Vorzügen, durch welche er sich auszeichnet; Hr. v. Eichwald führt kaum eine einzige Quelle an, auf die sich seine Angaben für Ort und Zeit des Falles der Aërolithen gründen, obgleich es sonst an einigen gelehrten Citaten für unwesentliche Dinge nicht fehlt, und mit Ausnahme der Erwähnung eines problematischen, in der Sammlung des K. W. Rosenberg in Pawlowsk gefundenen Aërolithenbruchstückes, so wie der ihm gemachten Mittheilung des Admirals Wrangel über die Nichtexistenz des vermeintlichen Meteoreisens auf dem Alassei-Bergrücken in Sibirien, finden wir kaum etwas, was nicht schon aus andern Quellen bekannt wäre. Das Wesentliche und scheinbar Neue aber, die von Hrn. v. Eichwald gegebenen Charakteristiken, sind keineswegs das Resultat seiner eigenen Beobachtungen, sondern eine wenig verkürzte wörtliche Abschrift in russischer Sprache aus dem klassischen Werkchen von Partsch (Die Meteoriten im Kaiserl. Königl. Hof-Mineralien-Cabinette in Wien. 1843.) ohne Angabe der Quelle. Solches zeigt sich schon recht deutlich in der Erman'schen Übersetzung, obwohl hier die Worte durch den Übersetzer verstellt sind und auch in einzelnen Fällen, wie solches im Erman'schen Archiv gar nicht ungewöhnlich, recht nachlässig übersetzt worden ist, — ganz unzweifelhaft aber beim Vergleiche des russischen Originals von Eichwald mit den betreffenden Stellen im Werke von Partsch. Ein paar Beispiele mögen genügen. So lautet die Charakteristik des Slobodka bei

---

[5]) Der Titel lautet: О чудесныхъ дождяхъ (или необыкновенныхъ) и о низпадающихъ изъ воздуха камняхъ (аэролитахъ). Соч. Ив. Мухина, Император. Академіи Наукъ Элева по Химіи. С. Пб. въ Типограф. Воспитательнаго Дома. 1819.

Das Werk von Stoikowitsch fand ich nur in der Bibliothek der St. Petersb. Universität, aber weder in der Kaiserlichen öffentlichen Bibliothek, noch in der des Bergcorps, noch in der der Akademie; die Schrift von Muchin war wiederum nur in der Akademie allein vorhanden. Eine dritte Schrift in polnischer Sprache, welche gleichfalls einige auf russischen Boden gefallene Aërolithen behandelt, von Professor Drzewinski in Wilna «Über Meteoriten und ihren wahrscheinlichen Ursprung. Wilna 1825» war in keiner der vier genannten Bibliotheken zu finden.

[6]) Ein Verzeichniss vom Meteoritenfällen in Russland. Von H. Eichwald. Erman's Arch. zur wiss. Kunde Russlands. Bd. V, p. 176.

Partsch S. 55.

Lichtgraue, rostbraun gefleckte, mit feinen schwarzen Adern durchzogene Grundmasse; mit vielen, aber undeutlich kugeligen, meist jedoch eckigen, mit der Grundmasse fest verwachsenen Ausscheidungen, die dem Steine ein marmorirtes Aussehen geben; ziemlich viel, theils fein, theils mittelfein eingesprengtes metallisches Eisen; weniger, sehr fein eingesprengter Magnetkies.

Eichwald S. 16.

Главная масса цвѣта свѣтло-сѣраго съ бурыми пятнами отъ ржавчины, проникнута небольшими черными жилками, со многими, но не слишкомъ ясными, шаровидными и угловатыми отдѣльностями, отчего видъ камня походитъ на мраморъ; онъ содержитъ въ себѣ мелко-вкрапленнымъ металлическое желѣзо и, нѣсколько въ меньшемъ количествѣ, магнитный колчеданъ.

Vom Lixna heisst es bei

Partsch S. 70.

Fast dunkelaschgraue, mit kleinen Rostflecken durchsäete und von schwarzen Linien durchzogene Grundmasse, mit zahlreichen, aber kleinen, dunkelgrauen, mit der Grundmasse fest verwachsenen und daher aus derselben auf Bruchflächen nicht hervortretenden kugeligen Ausscheidungen; viel fein und mittelfein eingesprengtes gediegenes Eisen und sehr fein eingesprengter Magnetkies; zahlreiche schwarze und glänzende Ablösungsflächen, welche diesen Stein besonsonders auszeichnen.

Eichwald S. 16.

Главная масса почти темно-пепельная, съ мелкими пятнами ржавчины и съ черными линіями, представляетъ множество мелкихъ, темно-сѣрыхъ округленныхъ отдѣльностей, крѣпко сросшихся съ главною массою. Содержитъ въ себѣ много мелко-вкрапленнаго металлическаго желѣза и магнитнаго колчедана. Этотъ камень отличается отъ другихъ въ особенности многими черными и блестящими плоскими отдѣльностями.

In ganz gleicher Weise sind die scheinbar selbstständigen Charakteristiken der Meteoriten von Charkow, Timoschin, Kuleschowka, Loutolaks, Bachmut, Saboryza, Bialystok, Krasnoi Ugol, Gouv. Poltawa, Kursk und Ssimbirsk, sämmtlich von Hrn. v. Eichwald wörtlich aus dem Werke von Partsch entnommen.

Dass Hr. Akademiker v. Eichwald so verfahren, ist darum sehr zu bedauern, weil, wie es sich im Verlauf dieser Abhandlung zeigen wird, Partsch einige ihm vorliegende Aërolithen beschrieben hat (Slobodka, Gouv. Poltawa und Ssimbirsk), welche ihm schon von vornherein oder durch Verwechselung von Etiquetten ganz unrichtig bezeichnet waren. Als ich mich daher in gutem Vertrauen um Aufklärung an den von Erman mitgetheilten Aufsatz Eichwald's wendete, der doch Anspruch auf Autopsie jener drei in St. Petersburg befindlichen Originalstücke machte, und hierin den Faden der Ariadne zu finden glaubte, stiess ich auf eine undurchdringliche und zeitraubende Barrière, weil auch hier die Beschreibungen den fraglichen Stücken nicht entsprachen und die Wahrheit auf solche Weise noch mehr verhüllt wurde; bis endlich das russische Original Hrn. v. Eichwald's in meine Hände gelangte, und nun in der Erkennung einer blinden Wiederholung der Worte Partsch's von Seiten Hrn. v. Eichwald's der Isisschleier des Geheimnisses fiel.

Der Kürze halber werde ich in Folgendem nur da ausführlicher sein, wo es sich um Mittheilung unbekannt gebliebener oder neuer Thatsachen, so wie um Nachweisung der ungewissen oder vermissten Aërolithen handelt, namentlich derer, die in Russland gefallen sind, und wünsche insofern das Nachstehende als ein Supplement zu den trefflichen Schriften von Partsch und Dr. Otto Buchner anzusehen.

1) Meteorisches Eisen.

Dass die Akademie schon früh, in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, im Besitze meteorischer Eisenmassen gewesen sei, ohne dass man damals die Bedeutung derselben ahnte, habe ich aus dem Inhalte von Gmelin's und Lomonossow's Katalogen (1732 bis 1745) darzuthun versucht[7]).

2) Pallasmasse.

Über den ältesten von der Akademie erhaltenen Aërolithen, die Pallasmasse, habe ich bereits in einer vorhergehenden Abhandlung mich bemüht, ausser eigenen Bemerkungen, das Material einer wissenschaftlichen Geschichte dieses Aërolithen zu liefern. Sie ist gedruckt als Anhang zu dem «Bericht an die physikalisch-mathematische Classe über die Durchschneidung der Pallas'schen Eisenmasse». Ich muss daher darauf verweisen[8]) und benutze diese Gelegenheit, ein paar Nachträge und eine Berichtigung zu jener Abhandlung hinzuzufügen.

Um die grosse Verbreitung der Pallasmasse in den europäischen Sammlungen zu erklären, ist die Meinung aufgestellt worden, dass ausser der grossen von Pallas nach St. Petersburg gesendeten Masse noch andere Stücke von derselben Fundstätte entdeckt und nach Europa gebracht worden seien. Partsch (a. a. O. pag. 87) erwähnt einer Mittheilung des Hrn. Heinrich Heuland, des Inhabers einer zu ihrer Zeit berühmten Sammlung, nach welcher dessen ehemaliger Associé Sitrikow im Jahre 1807 über zwei Centner des Pallaseisens zu Moskau auf dem Trödelmarkte als altes Eisen nach dem Pfund in der Bude eines Eisenhändlers gekauft habe. Hr. Heuland sah die Pallasmasse der Akademie zu St. Petersburg zu wiederholten Malen, und ist überzeugt, dass die erwähnten Stücke wenigstens nicht nach dem Jahre 1796, wo er die Masse das erstemal sah, von derselben abgetrennt worden sind. Die grössten der auf den Trödelmarkt zu Moskau gerathenen Stücke kamen in die Sammlung des ehemaligen Reichskanzlers, Grafen Rumjanzow und an die Oxforder Universität. Partsch bedauert, dass man damals nicht nachforschte, ob diese Moskauer Stücke nicht von einer neuen, nicht bekannt gewordenen Lokalität herrührten.

Ein Vergleich der feineren Struktur des Eisens an der im Rumjanzow'schen Museum befindlichen Masse mit der unsrigen würde noch jetzt über die Zusammengehörigkeit beider entscheiden. Abgesehen davon, scheinen mir aber die von Heuland mitgetheilten Angaben Sitrikow's hinsichtlich der zwei Centner eine Übertreibung zu enthalten, selbst wenn man annehmen wollte, dass alle in den mir bekannten öffentlichen russischen Sammlungen, mit Ausnahme der Akademie, befindlichen Stücke der Pallasmasse von diesem Moskauer Trödelmarktsfunde herrühren sollten. Im Rumjanzow'schen Museum befinden sich 5195 Grammen; die Universität Kiew hat 1287 Gr.; Dorpat 225 Gr.; das Bergcorps hat 794 Gr. und die medico-chirurgische Akademie in St. Petersburg ungefähr 500 Gr. Die Universität Kasan soll auch, wie mir Privatdocent Baron Rosen mittheilte, ein unbedeutendes Bruchstück haben und in der zu Charkow fand ich im Jahre 1864 gar nichts von ihr. Die Summe der eben angeführten Stücke beträgt 20 bis 21 Pfund, was noch weit bis zu den zwei Centnern ist.

Die Verbreitung von Stücken der Pallasmasse erklärt sich einfach aus ihrer Geschichte, wozu in dieser Hinsicht folgende kurze Übersicht dienen mag.

Als Pallas sie im Jahre 1772 in Krasnojarsk erhielt, wog sie 42 Pud. Ein 1 Pud schweres Stück wurde losgearbeitet und an die Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg geschickt. Im Jahre 1777 kam die Masse selbst bei der Akademie an und hatte 39 Pud an Gewicht. Die Akademie war somit im Besitze von 40 Pud Pallasmasse gewesen, und circa 2 Pud waren von Pallas zu den von ihm beschriebenen Schmelz- und Schmiedeversuchen verwendet worden.

Nach 1811 figurirt sie in dem ersten Meteoritenverzeichnisse der Akademie mit einem Gewicht von 38 Pud.

---

[7]) Über die von Lomonossow edirten Kataloge des mineralogischen Museums der Akademie und deren Inhalt. Bull. de l'Acad. Imp. de St.-Pétersb. T. IX, 1865 p. 26.

[8]) Über die Pallasmasse, von Ad. G. Bulletin de l'Acad. Impér. des sc. de St.-Pétersbourg T. X, 1866 p. 305.

Im Jahre 1822 heisst es von ihr in dem Verzeichniss des Akademikers Ssewergin, dass ihr Gewicht anfänglich 38 Pud betragen habe, woraus hervorgeht, dass unterdessen ihre Masse vermindert worden ist.

Prof. Gustav Rose sah sie im Jahre 1828 und schreibt von ihr Folgendes: «Von ihrer ursprünglichen zackigen Form und den in ihren Höhlungen eingeschlossenen Olivinkörnern war gar nichts zu erkennen, noch dazu, da sie auf dem Fussboden an einem sehr finstern Orte lag». Von dieser Lokalität aber sagte er vorher, dass die in einem grossen Saale aufgestellte Mineraliensammlung der Akademie im Winter, also in einem grossen Theile des Jahres, nur schwierig zu benutzen sei, da der Saal nicht zu heizen und an dem Boden noch dazu mit Fliesen belegt war[9]).

In meiner Angabe, dass die Pallasmasse im Jahre 1830 gewogen und von Hrn. Postels auf den bis jetzt noch von ihr eingenommenen Platz geschafft worden sei, hat sich ein Druckfehler eingeschlichen. Es muss heissen 1836 statt 1830. Im Jahre 1830 trat Postels seinen Dienst als Gehülfe des Akademikers Kupffer, Directors der akademischen Mineraliensammlung, erst an, und jener von mir erwähnte, im Archiv des mineralogischen Museums befindliche Rechenschaftsbericht von Postels bezieht sich auf das Jahr 1836. Sie wurde erst im Jahre 1835 wiederum von Hess gewogen, in Folge der Bemerkung von Berzelius über die Zerstückelung der Masse. Ihr Gewicht betrug 31 Pud 30 Pfund. Es ist ganz offenbar, dass die Wissenschaft es lediglich Berzelius zu verdanken hat, dass sie damals gewogen und überhaupt aus ihrem Dunkel hervorgezogen wurde.

Als ich im Jahre 1861 nach St. Petersburg gekommen, war es mein vielfach motivirter und mündlich vorgelegter Wunsch, die Pallasmasse durchschnitten und eine besondere, zu Untersuchungen bestimmte Scheibe von ihr abgetrennt zu sehen, welchen unter den Gliedern der physico-mathematischen Abtheilung Hr. Akademiker Abich vollkommen theilte. In Folge des weit wirksameren, von einem hervorragenden ausländischen Gelehrten gegebenen Anstosses befindet sich die Pallasmasse gegenwärtig in der Kaiserlichen Steinschleiferei zu Peterhof, wo an ihrer Durchschneidung gearbeitet wird, nachdem vorher im Sommer 1866 durch Hrn. Akademiker v. Fritzsche ihr absolutes und specifisches Gewicht bestimmt worden war.

3) Meteoriten von Charkow und Kiew.

Innerhalb der Zeit von 1803 bis 1806 erhielt die Akademie Stücke von Meteorsteinen, die aus Charkow und Kiew gesendet waren. Das chemische Laboratorium der Akademie erhielt gleichfalls einen bei Charkow gefundenen Meteorstein durch den Präsidenten der Akademie[10]).

Einige nähere Nachrichten über diesen Fall sind von Stoikowitsch, Professor der Physik an der Charkower Universität erst siebzehn Jahre nach stattgehabtem Ereigniss gesammelt worden[11]). Bei Durchlesung derselben drängt sich die Überzeugung auf, wie viele solcher von vielen Zeugen gesehenen Vorfälle aus dem Gedächtniss der Menschen verschwunden und für die Wissenschaft für immer verloren gegangen sein mögen, wenn sich nicht zufällig Jemand fand, der Notiz hiervon nahm und das Geschehene zu Papier brachte. Stoikowitsch theilt einen vom 23. Mai 1804 datirten Brief des Hrn. Grodnitzki, Stabsarztes in Ssumi, an den Apotheker Piskunowski in Charkow mit, in welchem jener das vor 17 Jahren geschehene Ereigniss mit grosser Ausführlichkeit beschreibt. Hiernach fielen mehrere Steine im Jahre 1787 am 1. (12.) October Nachmittags 3 Uhr bei den Dörfern Shigailow und Lebedin im Achtirker Kreise des Slobodsko-Ukrainer, später Charkow genannten Gouvernements. Von Viehhirten des Dorfes Shigalowka, 10 Werst vom Dorfe Bobrik im Ssumschen Kreise des Charkow'schen Gouvernements, wurde an jenem Tage gleichfalls der Fall eines Steines beobachtet und von Stoikowitsch, nach der erwähnten brieflichen Mittheilung, ausführlich erzählt; die Bauern gruben ihn aus und übergaben ihn der Landobrigkeit. Die nicht veröffentlichten Acten über jenen Steinfall müssen noch jetzt in den Archiven des Ssumschen und Achtirker Landgerichtes liegen. Muchin bezeugt, dass ein Stück dieses

---

[9]) Reise nach dem Ural 1837. S. 43 und 44. Es war der Saal der ehemaligen Kunstkammer, wo jetzt das ethnographische Museum sich befindet.

[10]) L'histoire de l'Académie 1803 — 1806 in den Mémoires de l'Académie Impériale des sciences de St.-Pétersbourg. T. I, 1809.

[11]) Стойковичъ, О воздушныхъ камняхъ, стр. 257. — Gilbert's Annalen, Bd. 31, S. 305 und 316.

Steines an die Universität Charkow und eins an die Kaiserliche Akademie der Wissenschaften gesendet wurde[12]).

Zufolge der vom Adjuncten **Krüger** gegebenen Beschreibung gehören sie zu der grossen Masse der halbharten, hellgrauen, eisenhaltigen Steinmeteoriten (Chondrite, G. Rose) mit erdigem Bruch und braunschwarzer, glatter und glänzender Rinde und zwar zur Gruppe des **Mauernkirchen**. Von den Professoren **Schnaubert** und **Giese** in Charkow ist er chemisch analysirt worden, so wie auch vom Akad. **Scheerer**. **Chladni**[13]) vergleicht den **Charkow** mit dem Steine von **Yorkshire** und **Laigle**. Ein solcher summarischer Vergleich hat jetzt wenig Werth, da man damals nur nach der allgemeinen Ähnlichkeit urtheilte, ohne auf die feineren, durch mineralogische Structur und Habitus bedingten Unterschiede Rücksicht zu nehmen.

Der **Charkow** lässt sich in unserer Sammlung nach der blossen Beschreibung nicht ausfindig machen. In ausländischen Sammlungen ist er ziemlich verbreitet. Die grössten Stücke von ihm befinden sich im British Museum (494 Gr.) und Göttingen (44 Gr.). Ob er im mineralogischen Cabinet der Universität **Charkow** selbst noch verwahrt wird, habe ich trotz mehrfacher Bemühungen bis jetzt nicht erfahren können.

Was den Stein aus **Kiew** betrifft, so könnte das, wenn er sich nicht auf einen Fall bezieht, der unbekannt geblieben ist, wohl nur der «**Bjelaja Zerkow**» sein, der einzige damals bekannte Fall aus dem Kiew'schen Gouvernement, von dem wir gleichfalls durch Professor **Stoikowitsch** Nachricht haben. Er fiel 1796 den 4. Januar. Die Universität **Kiew** besitzt zwar die Hauptmasse des **Bjelaja Zerkow** von 1807 Gr. Gewicht[14]), aber erst seit dem Jahr 1833, bis wohin der Stein dem **Kremenetz**'schen Lyceum angehörte. Drei von dieser Hauptmasse abgetrennte Stücke, welche die Akademie im Jahre 1866 von der Universität **Kiew** erhielt, erwiesen sich als eigenthümliche, sehr eisenreiche Chondrite, welche in ihrer Beschaffenheit dem **Timoschin**, sonst aber keinem unserer Meteoriten nahe kamen.

4) Laigle und Doroninsk.

Zwischen 1807 und 1808 erhielt die Akademie vom Adjuncten **Adams** ein Fragment des **Laigle** bei Alençon, so wie ein Fragment des zu **Doroninsk**[15]) in Daurien gefallenen Aërolithen[16]). Vom **Laigle** führt **Bloede** sogar zwei grosse Exemplare auf, sub № 12 und 13. Ich habe schon oben meine Zweifel gegen die Ächtheit beider mitgetheilt. **Muchin** bezeugt im Jahre 1819, dass im Museum der Akademie nur ein Stein von **Laigle** aufbewahrt wird[17]).

Den **Doroninsk** erwähnt **Bloede** gar nicht. Nach dem im November 1805 amtlich mitgetheilten Bericht in der St. Petersburger Zeitung[18]) wurde das letztere Phänomen den 25. März (6. April) 1805 um 5 Uhr Nachmittags in der Nähe des Flusses **Ingoda** und des Baches **Doroninka** von Hirten gesehen. Bei Ostwind senkte sich eine von Westen ziehende ziemlich grosse dunkle Wolke mit zunehmendem Getöse nieder. Die Hirten sahen im Augenblicke des völligen Herabsinkens einen feuerrothen Stein aus ihr herabfallen, der beim ersten Fall von dem gefrorenen Boden, in welchem er einen Eindruck von einem Werschok Tiefe hinterliess, in die Höhe prallte und in einer Entfernung von acht Faden (56 russ. Fuss) in westlicher Richtung wiederum auf die Erde fiel, auf welcher er noch fünf Sashen weiter rollte. Er war eine halbe Stunde nach dem Fall noch so heiss, dass man ihn nur mit Mühe in der Hand halten konnte. Er wog sieben Pfund, war vier Werschok hoch, nach abwärts breiter und sein oberer Theil (die Spitze) auf $1\frac{1}{2}$ Werschok abgesprungen. Ein ähnlicher Stein von $2\frac{1}{2}$ Pfund wurde Tags darauf gefunden.

Der erstere Stein war auswendig schwarz und wie mit Russ bedeckt, die Schwärze liess sich leicht abwischen, und dann schien die Oberfläche dunkel kaffeebraun zu sein. Inwendig ist er bläulich. Im Geschmacke

---

12) **Мухинъ**, О чудесныхъ дождяхъ и аэролитахъ, С. Петербургъ 1819, стр. 101.

13) Über Feuer-Meteore. 1818. p. 258.

14) S. Aërolithenverzeichniss der Universität Kiew und über die Steine von **Dolgaja Wolja** und **Bjelaja Zerkow** vom Professor **Theophilaktow** in den Записки Импер. С. Петербургскаго Минералогическаго Общества. 1866. II. Сер. Ч. I. стр. 255.

15) Doroninsk im Werchneudinsker Kreise, Gouv. Irkutsk, liegt auf dem halben Wege zwischen Werchneudinsk und Nertschinsk am Flusse Ingodà.

16) Mémoires de l'Acad. Impér. des sc. de St.-Pétersb. T. II, 1809. Hist. pour 1807 et 1808, p. 21.

17) **Мухинъ** a. a. O. p. 110.

18) С. Петербургскія Вѣдомости 1805. № 92, стр. 1044. Von dem Major **Blasow** und dem Aufseher der Salzsiedereien, Hrn. **Bogdanow**.

soll er salzig gewesen sein und klebte etwas an der Zunge[19]). Bei dem Fallen sprang der obere Theil des Steines auf anderthalb Werschok ab und zerfiel in kleinere Stücke. Der Stein von $2\frac{1}{2}$ Pfund war dem vorigen ähnlich, nur an den abgebrochenen Stellen weit dunkler und auf andern Stellen selbst von rothgraulicher Farbe.

Muchin[20]) giebt an, dass ein Theil des ersteren Steines im Museum der Akademie aufbewahrt werde. Seine äussere Oberfläche ist von schwarzer, das Innere aber von aschgrauer Farbe. Von salzigem Geschmack erwähnt er nichts, giebt aber an, dass der Stein ein wenig an der Zunge haftet.

Partsch giebt eine auf äussere Kennzeichen gegründete Beschreibung dieses Steines, der nach seinen Worten von dem Meteorsteine von **Seres** in Macedonien kaum zu unterscheiden sei. Hierauf ist aber wenig zu geben. Ein angeschliffenes Bruchstück des so charakteristischen «**Seres**» stimmte mit keinem unserer ungewissen Aërolithen völlig überein. Solches würde nur ein Vergleich mit den in Wien und Berlin aufbewahrten Bruchstücken des **Doroninsk** entscheiden.

5) Timoschin.

Im Jahre 1807 erhielt das mineralogische Cabinet der Akademie vom Minister des Innern einen grossen Meteorstein von 4 Pud (160 russ. Pfund) Gewicht, der am Nachmittag des 13. März 1807 beim Dorfe **Timoschin** im Kreise Juchnow des Gouv. Smolensk in Gegenwart zweier Bauern mit donnerartigem Getöse auf das Feld niederfiel, in welches er anderthalb Arschin tief eindrang[21]).

Der Aërolith ist zum grössten Theile noch bei uns vorhanden, und ich habe sein Gewicht oben (S. 226) angegeben. Die Grundmasse des **Timoschin** ist hinlänglich bekannt und beschrieben. In Bezug auf seine äussere Form aber bemerke ich, dass sie beim ersten Anblick den Eindruck eines gewaltigen, einem Rhombendodecaëder ähnlichen Krystalles hervorbringt. Man hat ihn, wohl um ihn bequem auf's Postament stellen zu können, und eine breite ebene Basis zu erhalten, nach einem Ende zu quer durchgesägt. Schon **Muchin** erwähnt 1819, dass ein Theil abgesägt sei, und es daher schwierig sei, seine Form genau zu beschreiben[22]). Die drei noch mit Rinde erhaltenen Seiten desselben sind von glatten, vier- und fünfseitigen Flächen begränzt, deren geradlinig verlaufende Kanten durch Schmelzung abgerundet erscheinen. Die Zahl der noch erhaltenen Flächen beträgt acht. **Muchin** führt ihrer etwa 9 bis 12 auf. Bemerkenswerth ist, dass der ganze, noch 30 Centim. hohe Aërolith, keiner der Aussenflächen, wohl aber der Diagonale einer rhombisch gestalteten Fläche parallel, durch eine 1 bis $1\frac{1}{2}$ Millimeter dicke zusammenhängende Platte von Nickeleisen in zwei ungleiche Hälften getheilt wird, vielleicht ein während des Zuges durch die Erdatmosphäre entstandener Querriss, in welchen durch den Luftdruck das leichter als die Steinsubstanz schmelzbare Meteoreisen hineingepresst wurde. Er ist derart eisenreich, dass das Nickeleisen zum Theil ein zusammenhängendes Netz bildet, und der Aërolith eine Übergangsform vom Chondriten zum Mesosiderit darstellt. Es existiren von ihm alte Analysen von **Scheerer** und von **Klaproth**.

6) Stannern.

Im J. 1810 erhielt die Akademie vom Wiener Naturaliencabinet drei Fragmente vom «**Stannern**» in Mähren[23]). **Muchin** erwähnt ihres Vorhandenseins im Museum der Akademie und hebt ihren eigenthümlichen Geruch hervor (a. a. O. p. 119), giebt aber die Anzahl der Stücke nicht an. **Bloede** erwähnt eines Steines; ich fand zwei Bruchstücke vor, die zusammen nahe das von **Bloede** erwähnte Gewicht hatten.

7) Kuleschowka.

Durch den Minister des Innern erhielt das Museum im J. 1811 einen Aërolithen von über 15 Pfund Gewicht, der am 28. Febr. (12. März) desselben Jahres um 11 Uhr Morgens im Garten eines Bauern des Dorfes **Kuleschowka**, im Districte von Romen des Gouvernements Poltawa gefallen war. In dem Berichte des Civilgouverneurs von Poltawa an den Polizeiminister ist gesagt, dass drei Donnerschläge dem

---

[19]) Diese Angabe des Salzgeschmacks beruht sicher auf Täuschung. Er mochte vom salzhaltigen Boden herrühren, auf welchen der Stein gefallen.

[20]) Мухинъ a. a. O. p. 113.

[21]) Mémoires de l'Acad. Impér. de St.-Petersb. T. II, Hist. p. 21.

[22]) Мухинъ a. a. O. p. 116.

[23]) Mém. de l'Acad. Impér. de St.-Pétersb. T. III. L'histoire pour 1809 et 1810.

Falle vorangingen, und dass der Letztere von einem fremdartigen Lärm, von Funken und einer Art Pfeifen begleitet gewesen sei. Der Stein war durch Schnee und Eis in den gefrorenen Boden bis zur Tiefe einer Arschin eingedrungen und besass im Momente des Ausgrabens noch einen sehr fühlbaren Grad von Wärme[24]).

Ssewergin[25]), welcher den Stein bald nach dem Fallen für das Museum erhalten hatte, hebt die Feinheit des Korns, die grosse Weichheit und die vielen feinen Risse hervor, welche ihn im Innern durchsetzen, deren einer einen dünnen glänzenden Metallstreif von hellgrauer Farbe darstellt. Nach Versuchen des Akademikers **Petrow** wurde das sp. Gewicht des Aërolithen zu 3,539 bei + 16°,5 R. gefunden.

Der Stein ist von **Scheerer** untersucht worden. Da seine Analyse unbekannt geblieben zu sein scheint, indem ihrer sonst nirgends erwähnt wird, so theile ich sie hier mit[26]). Er giebt in 100 Theilen desselben an:

Metallisches Eisen	10,00
» Nickel	1,20
Kieselerde	52,00
Eisenoxyd	18,40
Thonerde	1,60
Magnesia	9,60
Schwefel	4,25
Kalk Manganoxyd Verlust	2,95
	100,00

Der grösste Theil dieses Aërolithen ist noch bei uns vorhanden, es ist **Bloede's** № 2. Er hat aber, ähnlich dem **Timoschin** und der **Pallasmasse**, durch Abschlagen sehr gelitten und ein Drittel seines ursprünglichen Gewichtes eingebüsst. Sein jetziges Gewicht beträgt 4209 Gr. Es ist daher von grossem Interesse, die Beschreibung zu lesen, welche **Muchin** von der Form des ganzen, noch unveränderten Steines giebt. Er sagt[27]):

«Seine Form hat von der einen Seite Ähnlichkeit mit einer Schaufelplatte, aber von der andern, entgegengesetzten stellt sie ein besonderes Naturspiel dar, denn der Stein ähnelt auf dieser Seite einem kohlschwarzen Schädel eines besonderen Thieres, an welchem eine gewölbte Stirn bemerkbar ist, die sich mit ihrer dreieckigen Oberfläche zum untern Theile der Nase oder des Rüssels fortsetzt. An den Seiten jener Stirn sind eingefallene Wangen sichtbar, von gleichfalls dreieckiger Figur. Die Zahl aller Hauptflächen an jenem Steine beträgt fünf, welche an mancher Stelle eingedrückt sind (изогнуты). Daraus kann man auch schliessen, dass er vor dem Fallen in weichem Zustande sich befand und die Figur einer vierseitigen Pyramide hatte, welche die obenerwähnte Veränderung beim Eindringen in die Erde erlitt.»

«Seine Oberfläche ist von einer schwarzen Rinde umgeben, aber seine innere Substanz von aschgrauer Farbe, kleinkörnig, durchsäet mit Rostfleckchen, und hat feine Risse, aus deren einem ein glänzender metallischer Streif von Bleifarbe durchgeht. Dieser Stein hat funfzehn Pfund Gewicht und wird im Museum der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften bewahrt, wo ich die vorliegende Beschreibung verfasst habe.»

Jene nach den Worten **Muchin's** mit einem Thierschädel verglichenen Flächen der vierseitigen Pyramide sind noch jetzt an dem Rest des Steines erhalten. Jedoch sind durch Abschlagen zweier nebeneinanderliegender Basisecken der Pyramide die Hälfte der einen Wange, ein kleinerer Theil der anliegenden untern Schädelbasis (sit venia verbis), wie ein kleiner Theil der die etwas gewölbte Schaufelplatte (Grundfläche oder Hinterhaupt) vorstellenden Fläche entfernt worden.

Die schwachglänzende Schmelzrinde ist von ungleicher Dicke, die jedoch 0,75 Millim. nicht überschreitet. An der Spitze der Pyramide ist sie von brauner Farbe. Sie zeigt auf drei Seitenflächen der Pyramide feine nach einem Sinne in parallel-strahliger Richtung verlaufende Schmelzlinien, durch welche die Lage des Steines während seines Zuges durch die Atmosphäre angedeutet wird. Der von **Muchin** und **Ssewergin** erwähnte glänzende Metallstreif ist das Ausgehende eines feinen, den ganzen Stein durchsetzenden ebenen und geradflächigen Risses, welcher mit Nickeleisen ausgefüllt ist. Er steht in keiner Parallelbeziehung zu einer der Aussenflächen oder den natürlichen Ecken

---

24) Ibidem T. IV, 1813. Histoire pour 1811, p. 26.

25) Технологическій журналъ. 1811. Томъ VIII. ч. 2. стр. 131.

26) Mémoires de l'Acad. Impér. T. V, 1815. Histoire p. 22.

27) Мухинъ a. a. O. S. 131.

des Steines, auch nicht zu einigen anderen noch feineren Rissen. Da er quer durch die in der Steinmasse enthaltenen, nicht immer deutlichen Sphäroide durchgeht, so stellt er eine der sogenannten tellurischen Ablösungsflächen v. Reichenbach's[28]) dar, und ist erst während der tellurischen Bahn durch die Atmosphäre entstanden. — Die eigenthümlichen, wie mit den Fingerspitzen in eine weiche Teigmasse hervorgebrachten Vertiefungen finden sich auf drei Seitenflächen der Pyramide nach der Basis zu. In dieser, wie noch andern Beziehungen zeigt er Analogien mit dem später zu erwähnenden Karakol.

8) Bachmut.

Der Akademiker Scheerer überreichte der Conferenz im Jahre 1815 ein Stück eines Aërolithen, dessen von Prof. Giese ausgeführte Analyse er bereits früher vorgelegt hatte. Der Aërolith war 1814 am 3. Februar Mittags bei hellem Sonnenschein im Bachmuter Districte des Gouvernements Jekaterinoslaw in schräger Richtung sechs Zoll in die Erde gedrungen. Er wog 40 Pfund, wovon 20 Pfund vom Gouverneur von Jekaterinoslaw an die Universität Charkow geschickt wurden. Nach einer Bemerkung von Scheerer über das oben erwähnte Fragment, war dasselbe von einem feineren oder kleineren Korn und von einer weniger dunkelen Farbe als die anderen ihm damals bekannten Aërolithen[29]).

Muchin erwähnt, wo er vom Bachmut spricht, nicht, ob er in der akademischen Sammlung befindlich sei. Bloede führt ihn nur als im Besitze des Bergcorps an. Die von Partsch gegebene Charakteristik lautet[30]):

«Lichtaschgraue Grundmasse, durch undeutliche auf polirten Flächen mehr wahrnehmbare kugelige Einmengungen schwach gefleckt; nicht viel mittelfein eingesprengtes metallisches Eisen; ziemlich viel, meist sehr fein eingesprengter Magnetkies.»

Wie ersichtlich, passt diese zu allgemein gehaltene Charakteristik auf viele Chondrite von der Gruppe des Mauernkirchen Gust. Rose's.

Ein Vergleich mit dem im Besitze des Kaiserl. Bergcorps befindlichen Stücke vom Bachmut, mit welchem die vorstehende Charakteristik auch völlig übereinstimmte, erwies die gänzliche Abwesenheit dieses Aërolithen in der akademischen Sammlung.

9) Steine von Wilna.

Im Jahre 1815 erhielt die Akademie von Herrn Herrmann (wohl dem durch seinen «Historischen Grundriss des Bergwesens in Russland» bekannten Ober-Berghauptmann?) eine mit Steinen gefüllte Büchse zugesendet, welche zugleich mit Hagel während eines Sturmes zu Wilna am 29. Mai desselben Jahres niedergefallen waren, und deshalb für meteorischen Ursprungs gehalten wurden. In einem beiliegenden Berichte des Kammerherrn Ljachnitzki, eines in der Mineralogie sachverständigen Mannes, wird gesagt, dass eine grosse Anzahl dieser Steine vom Gewichte einer Unze bis zu dem eines Pfundes gefallen sei, und hinzugefügt, dass zur Zeit eine chemische Untersuchung gemacht werde, deren Resultat er später mittheilen würde[31]). Hiervon scheint aber nichts weiter bekannt geworden zu sein.

Nach der Angabe des Akademikers Ssewergin[32]) erwiesen sich diese Steine als Kalksteine, die vom Sturme von den Höhen gerissen sein mögen, ohne dass er indessen für diese Ansicht und für die Beschaffenheit der Steine auch nur den mindesten Beweis beibrachte.

Von diesen Steinen ist im Museum nichts mehr ausfindig zu machen. Ich habe es indess nicht für überflüssig gehalten, obigen Fall hier aufzunehmen, da er einerseits in anderen mir bekannten Verzeichnissen[33]) von Steinfällen nicht aufgeführt ist, und weil er andererseits nicht isolirt dasteht, sondern sich an ähnliche noch nicht genügend aufgeklärte Vorgänge anschliesst, in denen man das Niederfallen von sogenannten Kalksteinen während eines Hagelfalles, oder auch ohne denselben, beobachtet hat.

10) Slobodka.

Der Präsident der Akademie überreichte derselben im J. 1818 ein Bruchstück eines Aërolithen, welcher bei dem Dorfe Slobodka im Kreise Juchnow des Gouv. Smolensk gefallen war[34]).

---

[28]) Die schwarzen Linien und Ablösungen in den Meteoriten. Poggend. Ann. der Phys. 1865. S. 600.

[29]) Mém. de l'Acad. Impér. T. VI, 1818 p. 32.

[30]) Partsch a. a. O. p. 53.

[31]) Mémoires de l'Acad. Impér. T. VII. Hist. p. 32.

[32]) Ibidem p. 37.

[33]) Von Chladni und v. Hoff in einer Reihe fortlaufender Aufsätze in Poggendorff's Annalen, von Boguslawsky, ebendaselbst, und von Baumhauer, Greg, Kesselmeyer u. A.

Der sieben Pfund schwere Stein war am 29. Juli (10. Aug.) 1818 auf einem Bauernhofe des genannten Dorfes herabgefallen, wobei er neun Werschok tief in die Erde eindrang. Seine Oberfläche ist rauh, mit einem dunkelbraunen Überzuge, durch welchen die innere graue, mit Metallschimmer gemengte Substanz hindurchschimmert[35]).

Bloede führt diesen Stein in seinem Verzeichnisse nicht auf. Es herrscht über diesen in den Sammlungen des Auslandes eine gränzenlose Verwirrung. Die von Partsch gegebene Beschreibung der Wiener Bruchstücke bezieht sich auf Steine von ganz problematischer Herkunft. Partsch selbst zweifelt daran, ob die Wiener Stücke sicher von einem und demselben Fundorte, und auch wirklich von Slobodka seien. Es diene Folgendes zur Erläuterung:

Wien besitzt 3 Bruchstücke, von denen das erste ($4^{3}/_{32}$ Loth Wiener Gew.) von Dr. Fiedler in Dresden mit den imaginairen Fundörtern Ural und Ufa gekauft wurde. Hr. Fiedler seinerseits hatte dies Fragment von Hrn. G. W. Sowerby in London erhalten.

Das zweite ($3^{3}/_{32}$ Loth Wiener Gew.) war aus der Heath'schen, früher Heuland'schen Sammlung gekauft, mit der Etiquette Timochin. Es stammte aus der Sammlung von Sir Alex. Chrichton, welche in London durch Hrn. Sowerby versteigert wurde. Dieses wie das vorige Stück stammen von einem grössern Stücke, welches Freiherr von Reichenbach aus der Heuland'schen Sammlung besitzt.

Das dritte Fragment war aus der Sammlung der Berliner Universität, mit dem Fundorte «Slobodka, Gouv. Smolensk, gefallen 10. Aug. 1818» erhalten. Es stammte aus der von der Berliner Universität angekauften Bergemann'schen Mineralien-Sammlung.

Aus Vorstehendem ist ersichtlich, dass nicht ein einziges aller dieser Bruchstücke von Wien und Berlin direct aus Russland oder aus einer russischen Sammlung stammt.

Partsch giebt eine, von Hrn. v. Eichwald wiederholte Charakteristik des Steines, die ich bereits S. 233 mitgetheilt habe. Nach seinem Habitus soll der Slobodka sich an «Kuleschowka», «Milena» und «Charkow» anschliessen[36]). Dagegen sind die grössten in Berlin (176 gr.) und Moskau (134 gr.) befindlichen Stücke von Gust. Rose als reine Eukrite und identisch mit «Stannern» erkannt worden[37]), wovon ich mich in Bezug auf das Moskauer Stück selbst überzeugte[38]). Dr. Buchner, indem er dasselbe Urtheil Seitens der ausgezeichnetsten Kenner (Freih. v. Reichenbach, Hörnes, Gustav Rose) wiederholt, meint daher, dass dieser Fall sehr wahrscheinlich ganz zu streichen sei[39]), was doch, da eine officielle Angabe darüber vorliegt, nicht zugestanden werden kann. G. Rose weist indess in seiner jüngst erschienenen Schrift: «Beschreibung und Eintheilung der Meteoriten» dem Slobodka eine Stellung in der Chondritengruppe des «Mauernkirchen» an. Diese Angabe dürfte sich somit wiederum auf einen andern Stein beziehen.

Alle diese Zweifel lassen sich jetzt heben, da die Akademie wirklich im Besitze des Slobodka sich befindet. Zum Nachweis desselben ist uns die Abhandlung von Muchin, die im selben Jahre geschrieben wurde, in welchem der Aërolith fiel, von besonderer Wichtigkeit und ich gebe deshalb in Nachstehendem eine unverkürzte Übertragung dessen, was Muchin über den Aërolithen Slobodka sagt[40]):

«Jahr 1818. Endlich muss man hier auch die Beschreibung des unlängst in unserem Vaterlande geschehenen atmosphärischen Vorganges anreihen, bei welchem am 29. Juli d. J. 1818 ein siebenpfündiger Stein im Juchnow'schen Kreise des Gouvernements Smolensk aus der Luft fiel. Diese Erscheinung ist besonders dadurch bemerkenswerth, dass sie schon zum zweiten Male in jenem Kreise vorfiel. Denn ungefähr 10 Jahre früher fiel daselbst ein Stein von 4 Pud, wie oben erwähnt wurde[41]). Hinsichts der Nebenumstände, welche seinen Fall begleiteten, ist nur bekannt, dass er auf den Hof eines Bauern des

---

[34]) Mémoires de l'Acad. Impér. des sc. T. VIII. 1822. Histoire pour 1817 — 1818, p. 34.

[35]) Nach Chladni a. a. O. S. 310, aus dem Hamburger Correspondenten 1818 № 158 und dem Schwäbischen Mercur № 243.

[36]) Partsch a. a. O. p. 55 und 57.

[37]) G. Rose's Reise in den Ural Bd. I, 1837, p. 75.

[38]) Es wurde mir nebst anderen in Moskau befindlichen Aërolithen durch die freundliche Güte der Herren Prof. Auerbach und Schtschurowsky zum Vergleiche hierher gesendet.

[39]) Buchner, Die Meteoriten in Sammlungen. Leipzig 1863, p. 39.

[40]) Мухинъ a. a. O. S. 140.

[41]) Es ist dies der Timoschin.

Dorfes Slobodka niederfiel und in die Erde auf 9 Werschok Tiefe eindrang. Aber dabei kann man nicht umhin zu bedauern, dass noch bis zu dieser Zeit Niemand von gelehrten Personen, welche in der Nähe jenes Ortes leben, speciellere Kunde über einen so merkwürdigen Vorgang verschafft, besonders in den Beziehungen, welche von mir in einem kurzen Artikel über die Luftsteine dargelegt sind, der in № 41 (S. 98) des Сынъ Отечества für dieses Jahr 1818 gedruckt ist. Es scheint übrigens, dass man nicht daran zweifeln kann, jener Stein sei aus der Luft gefallen, denn sowohl nach seinen äusseren wie inneren Kennzeichen ähnelt er den übrigen Aërolithen. Aber die genauere Beschreibung seiner physischen Eigenschaften ist folgende:

«Jener Stein hat ein krystallisches Ansehen, indem er aus einer geneigten vierseitigen Pyramide besteht, deren Spitze abgestumpft und mit einer rauhen glänzenden (лоснящеюся) Rinde von braunschwarzer Farbe bedeckt ist; die Ecken der Pyramide sind aber fast alle angebrochen oder abgeschlagen; ihre übrigen Seiten sind gleichfalls von jener, jedoch nicht dicht zusammenhängenden Rinde bedeckt; auf zwei Seiten, welche einen stumpfen Winkel bilden, so wie auch auf der Grundfläche, sind Vertiefungen. Wahrscheinlich befand sich jener Stein bis zu seinem Falle auf die Erde in glühendem Zustande und hatte eine regelmässige Form, aber die Vertiefungen oder Eindrücke entstanden auf ihm erst dann, als er stark in die Erde schlug und in ihr ein Loch von 9 Werschok hervorbrachte; aus diesem Grunde sind wahrscheinlich auch die Ecken der Pyramide abgestossen oder abgebrochen. Die erwähnte Rinde wird vom Magneten angezogen; sie trennt sich sehr leicht vom Stein, sogar mit dem Fingernagel, er selbst aber ist sehr hart, so dass er am Stahle Funken giebt; auf die Magnetnadel wirkt er sehr schwach. Sein Inneres ist von aschgrauer Farbe, in welchem auch sehr kleine Rostflecken selten bemerkbar sind; als ich aber ein Stück desselben ungefähr vierundzwanzig Stunden lang in destillirtes Wasser legte, so bedeckte es sich fast ganz mit Rostflecken; dies beweist, dass das metallische Eisen in Oxyd überging.»

«Das Gefüge der Theile im Steine ist fein- und grobkörnig; in ihm sind vier Arten Substanzen wahrnehmbar: 1) Metallisches mit Nickel verbundenes Eisen in Form sehr kleiner Schüppchen von Silberglanz. 2) Schwefelkies[42]) von gelblicher Farbe in Form kleiner Körner. 3) Rundliche Kugeln mit glatter Oberfläche bis zur Grösse eines Hanfkorns, welche eine dunkelbraune Farbe und muschligen Bruch mit Metallglanz haben; sie sind so hart, dass sie das Glas ritzen; aus ihrem Pulver sondert der Magnet wahrnehmbare Eisentheilchen aus; und 4) eine erdige Substanz von Aschfarbe; sie dient den vorhergehenden Körpern als Bindemittel unter sich.»

«Aus der ganzen vorgelegten Beschreibung erhellt, dass der im Dorfe Slobodka gefallene Stein nach den äusseren Kennzeichen vollständig den übrigen Aërolithen ähnlich ist, und besonders mit denen von Benares und Siena. Wird er sich mit ihnen aber in der Zusammensetzung ähnlich erweisen? Zu diesem Zwecke habe ich es unternommen, mit Erlaubniss des gelehrten Comité's der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, eine chemische Analyse über jenen Stein auszuführen, über welche seiner Zeit eine besondere Abhandlung herausgegeben werden wird.»

So weit Muchin. Über die versprochene Abhandlung ist mir nichts bekannt; zum mindesten ist ihrer in den Schriften der Akademie nicht weiter erwähnt.

In dem von Muchin erwähnten Artikel des Сынъ Отечества, welcher durch die von № 72, 1818, der Сѣверная почта zuerst mitgetheilte Nachricht vom Falle eines Aërolithen bei Slobodka veranlasst worden ist, wird erwähnt, dass die eine Seite des eine regelmässige Pyramide darstellenden Steines drei und ein halb, die gegenüberliegende Seite zwei und ein halb Werschok Länge habe.

Hinsichtlich der Nachweisung des Steines zeigt uns ein Blick auf das S. 227 mitgetheilte Verzeichniss Bloede's, dass wir mit Wahrscheinlichkeit zwischen den sub № 5 als Simbirsk und № 12 als Laigle bezeichneten zu wählen haben werden, da unter den Steinen von zweifelhafter Herkunft nur diese beiden ein Gewicht haben, welches dem von sieben Pfund nahe kommt. Und in der That stimmt Bloede's Simbirsk (das grössere Stück) so sehr auf's genaueste mit der von Muchin gegebenen Beschreibung, dass auch nicht der leiseste Zweifel darüber obwalten kann, dass wir den ursprünglichen Meteoriten Slobodka vor uns haben. Es ist (s. Fig. I u. II) eine vierseitige geneigte, abgestumpfte Pyramide, deren Flächen mit theilweis abgesprungener schwarzer Rinde bedeckt, und deren Kanten theils rindenfrei, theils abgestossen sind. Auf der flachen Grundfläche, wie auf den beiden, mit der letzteren eine stumpfe Ecke bildenden Seitenflächen sind, wie Muchin es angiebt, schwache Eindrücke. Die obere Fläche (Spitze) fand ich als Bruchfläche vor; ich habe den hervorragenden Theil derselben mit möglichster Schonung anschleifen lassen; sie nahm eine gute Politur an. Die Rinde ist matt schwarz, dünn, rauh und schorfartig oder löcherig durch häufige Unterbrechungen (Fig. V). Auf den von der Rinde freien abgerundeten Kanten, wie auf der Bruchfläche, stellt die Gesteinsstructur ein pisolithisches Conglomerat dar, in welchem kuglige Ausscheidungen von mattem Glanze, deren grösste drei Millim. Durchmesser erreichen, aus einer scheinbar amorphen steinigen Grundmasse frei hervortreten. Nach Gustav Rose's System würde er der Chondritengruppe des Grüneberg einzureihen sein. Die frische Bruchfläche ist aschgrau, mit einem deutlichen Stich in's Dunkelgrüne, der bei keinem unserer Aërolithen in so marquirter Weise hervortritt. Die Schliffläche ist dunkelbraungrün. Die kleinen Sphäroide sind äusserst fest mit einander cementirt und mit Nickeleisen und Schwefeleisen durchwirkt und zum Theil einzeln umgeben. Auch hier sieht man sehr deutlich, dass das Nickeleisen später in festen Zustand übergegangen ist, als die Steinmaterie. Es schliesst sich meist peripherisch den sphäroidischen Einschlüssen an oder füllt Zwischenräume zwischen ihnen aus.

---

[42] Der heutige Troilit v. Haidinger's.

Die Beschaffenheit der Sphäroide ist sehr mannigfaltig; sie sind sämmtlich hart, wodurch der Stein eine gute Politur annimmt. Auch sind sie sämmtlich unabhängig individualisirte Massen im Kleinen und schliessen wieder andere Einschlüsse, Krystalle und metallische Theile in sich ein. Ihrer Farbe nach sind es glänzend schwarze, hellbraune, braungrüne, unrein gelblich weisse, blaugraue und einzelne ziegelrothe. Sie sind meist sämmtlich ihren äusseren Umrissen nach scharf abgeschnitten von der Umgebung; es lässt sich bei vielen ein deutliches Streben zur Krystallform nicht verkennen und zwar zur hexagonalen und rhombischen, indem auf der Schlifffläche oft der Durchschnitt, besonders der helleren Ausscheidungen, ein regelmässiges Sechseck darstellt, welches in anderen verschoben oder nur in einzelnen Seiten ausgebildet sich zeigt. Viele der Sphäroide sind an der Peripherie mit einer dünnen Schicht anders gefärbter Steinmasse umgeben, die bisweilen in radialer Richtung keilförmig in sie eindringt oder breccienartig in ihr vertheilt ist.

Der Stein wiegt jetzt nach dem Anschleifen noch 2368,5 Grm. Auch sind die nach dem Falle des Steines von der Сѣверная почта angegebenen Längendimensionen zweier, die Extreme ausdrückender, gegenüberliegender Seiten noch jetzt nahe dieselben. Dass das kleinere der beiden von Bloede als Simbirsk bezeichneten Stücke nicht mit dem grösseren zusammengehört, habe ich schon früher erwähnt.

Die beifolgenden, nach einer übrigens nicht ganz gelungenen Photographie gemachten Zeichnungen des Steines stellen ihn in verkleinertem Maassstabe von zwei entgegengesetzten Kanten dar. Die obere Schlifffläche, die Bruch- und mit Rinde bedeckten, so wie die natürlichen entblössten Flächen sind leicht zu unterscheiden. Auf den letzteren treten die kugelförmigen Ausscheidungen frei hervor, was auf den mechanisch abgetrennten Stellen nicht in gleichem Grade der Fall ist. Fig. V stellt in natürlicher Grösse ein Stück der zum Theil mit Rinde bedeckten Oberfläche dar. Die nicht dargestellte Grundfläche ist ganz mit schorfartig angeflossener Rinde überzogen. Die dichtere Beschaffenheit derselben auf Fläche *a* im Gegensatz zu der nur schorfartig angeflogenen auf *b* ist sichtbar; die andern Flächen *d* und *c* halten hierin die Mitte.

Nachdem auf solche Weise das so lange verborgen gebliebene Originalstück des Slobodka in dem von Bloede als «Simbirsk» bezeichneten Aërolithen wieder aufgefunden ist, wird es klar, dass die von Partsch beschriebenen Stücke der Wiener Sammlung nicht von dem echten Slobodka herrühren. Dennoch aber wird der Slobodka in der Wiener Sammlung nachzuweisen sein, da das Kaiserl. Königl. Hofmineraliencabinet im Jahre 1838 Bruchstücke unserer Aërolithen, darunter auch den «Simbirsk», empfing. Bei einer sorgfältigen Vergleichung der von Partsch gegebenen Beschreibungen stellt es sich indess heraus, dass damals der Slobodka (Bloede's Simbirsk) unter der Bezeichnung «Poltawa, nicht Kuleschowka» nach Wien kam, und umgekehrt Bloede's «Poltawa» die Bezeichnung «Simbirsk» trug. Ich werde solches später sub № 16 (Aërolithen aus Wien) ausführlicher darlegen, und bemerke hier nur, dass der von Partsch sub № 24, Seite 44 seiner Schrift beschriebene Stein «Poltawa» nach aller Wahrscheinlichkeit ein Stück unseres Slobodka ist. Eine solche Verwirrung in Folge der geringen Aufmerksamkeit, die man unsern Meteoriten schenkte, datirt von noch früherer Zeit her. Der Akademiker Ssewergin erwähnt in seinem 1822 gegebenen Verzeichnisse (s. S. 226) des Slobodka ebenfalls nicht, obgleich er sich doch in der unter seiner Direction stehenden akademischen Sammlung befand. Ssewergin, der sein ganzes langes Leben hindurch zwar ziemlich viel geschrieben, sich jedoch nie mit eigentlich gelehrten und kritischen Arbeiten, sondern nur mit Compilationen und Übersetzungen beschäftigt hatte, war offenbar zu alt, um sowohl den Aërolithen als dem Werkchen Muchin's einige Aufmerksamkeit zu schenken. Das Letztere kannte er vielleicht gar nicht, da zum wenigsten sein Name nicht in der dem Buche angehängten Subscribentenliste sich befindet.

11) Lixna und Ensisheim.

Das mineralogische Cabinet der Akademie empfing im J. 1820 durch den Präsidenten derselben vom Minister des Innern ein Fragment eines Meteorsteines, dessen Gewicht ein Pud betrug, und der am 30. Juni (12. Juli) 1820 im Dünaburg'schen Kreise des Gouv. Witebsk aus der Atmosphäre gefallen war[43]).

Bloede erwähnt dieses von Ssewergin aufgeführten Aërolithen nicht mehr. Nach langem Suchen gelang es mir indess, ihn in dem von Bloede sub № 15 aufgeführten «Ensisheim» wiederzufinden, einem schönen Bruchstücke mit Rinde von 197,3 gr. Gewicht mit den charakteristischen Blätterdurchgängen von Schreibersit. Auch der vom Lixna gänzlich verschiedene Ensisheim fand sich in einem Bruchstücke von 12,7 gr. Gewicht, welches in der Sammlung ohne Bezeichnung vorhanden war; s. S. 230. Zur Vergleichung dienten mir Stücke des Lixna, der Dorpater Universität angehörig, welche mir vom Prof. Grewingk zur Ansicht freundlichst übersendet wurden, wie auch ein von der Universität Kiew der Akademie übersendetes Bruchstück dieses Aërolithen. Andererseits verdankte ich schon früher Hrn. Prof. Wöhler in Göttingen ein aus der Wiener Sammlung herrührendes Stückchen «Ensisheim» mit Etiquetten von Partsch's und Wöhler's eigner Hand, mit dessen Vergleichung auch die letzten Zweifel über die Ächtheit des unserigen entfernt wurden.

Für den Kenner lasse ich hier die Charakteristik des bei Bloede als Ensisheim bezeichneten Stückes folgen, welche niedergeschrieben war, lange ehe die Bedeutung des Stückes erkannt wurde.

Das Bruchstück des Chondriten ist auf einer Seite mit gewöhnlicher, schwarzer, matt glänzender Rinde versehen. An einer Stelle dringt die schwarze Rindensubstanz, 3 — 4 Millim. mächtig, in seitlich gebogener Richtung auf $1\frac{1}{2}$ Centim. Erstreckung in's Innere der Steinmasse. Grundmasse dunkelgrau, mit vielen kleinen Rostflecken, die auf der Schlifffläche besonders hervortreten. Sehr viel fein eingesprengtes ästig körniges Nickeleisen, welches den Stein schon den Mesosideriten annähert. Die ganze Masse ist von schwarzen dünnen, fettglänzenden, blättrigen Ablagerungen von Schreibersit in verschiedenartig sich durchkreuzenden Richtungen durchzogen, welche auf der Schlifffläche als Netzadergewebe hervortreten und ihr ein breccienartiges Ansehen verleihen. In dieser Hinsicht ist der Aërolith dem Honolulu sehr ähnlich, unterscheidet sich aber von diesem durch seine weit dunklere Grundmasse. Ausscheidungen, die mit der Grundmasse fest verwachsen, aber scharf begrenzt sind, treten hauptsächlich dreierlei auf: 1) einzelne, schwarze, sphärische, bis 2 Millim. Durchmesser, welche eine gute Politur annehmen, und selbst wiederum von feinen Rissen durchzogen sind. 2) Häufige, aber weit kleinere, von schiefer- oder blaugrauer Farbe, welche keine solche Politur annehmen. 3) Unrein weissliche, auf dem Durchschnitt geradlinige Umrisse von Krystallflächen zeigend, welche dem rhombischen Systeme entsprechen. Broncefarbiges Schwefeleisen ist ebenfalls vorhanden, aber in geringerer Menge als das Nickeleisen.

12) Honolulu.

Im *Recueil des actes de l'Académie Impér. des Sc. pour 1828* S. 48 befindet sich die Angabe einer Analyse des Akad. Scheerer über einen Meteorstein von den Sandwichinseln. Dies lässt mit ziemlicher Sicherheit voraussetzen, dass die Akademie diesen Aërolithen (Oahu oder Honolulu) besessen habe[44]), was schon darum sehr wahrscheinlich ist, weil er von den Gliedern einer von St. Petersburg ausgegangenen russischen Expedition mitgebracht wurde, die mit der Akademie auch in der Folgezeit in Verbindung blieben (E. Lenz und E. Hoffmann), und es ist nicht anzunehmen, dass bei der chemischen Untersuchung der Stein ganz vernichtet worden sei. Auch scheint die erwähnte Analyse nicht gedruckt worden zu sein, da ihrer sonst nirgends erwähnt wird. In den Schriften der Akademie ist sie zum mindesten nicht vorhanden, und der Geheimerath Dr. v. Scheerer, Mitglied des Manufacturraths, Sohn des verstorbenen Akademikers, erklärte mir auf mein Befragen, dass ihm keine Arbeit seines Vaters über diesen Gegenstand bekannt sei.

---

[43]) Mém. de l'Acad. T. IX. Histoire pour 1819 et 1820, p. 34.

13) Magdeburg.

Von dem Ministerresidenten in Hamburg, Dr. Struve, erhielt das Museum im J. 1832[45]) ein für Meteoreisen gehaltenes Stück einer bei Magdeburg gefundenen Eisenmasse, das nach der Analyse des Professors Stromeyer in Göttingen ausser Nickel und Cobalt noch Molybdän und Kupfer enthält. Es ist Bloede's № 21, und bekanntlich nach dem Urtheile der in Wien im J. 1832 versammelten Naturforscher ein Kunstprodukt (Eisensau nach dem bergmännischen Ausdruck)[46]); daher aus der Reihe der Meteoriten auszuschliessen.

—

Mit dem Jahre 1820 hören in den gedruckten akademischen Schriften weitere Mittheilungen über Acquisitionen wirklicher Aërolithen, für den Zeitraum von vierzig Jahren völlig auf, was in Bezug auf in Russland gefallene Aërolithen nicht genug zu bedauern ist. Erst Hr. Akademiker Abich übergab im J. 1860 dem Museum die Hälfte des von ihm untersuchten Stawropol, über welchen er im academischen Bulletin desselben Jahres eine Abhandlung veröffentlichte, und stellte später die Übersendung des bei der Stanitza Mikentskaja am 16. Juni 1861 gefallenen Aërolithen in Aussicht. Wenden wir uns daher um Nachrichten über die Aërolithenacquisitionen der Akademie bis zum J. 1846 zu anderen Quellen.

Solcher befinden sich einige theils im Archiv des Museums, theils in dem erst seit 1838 von Hrn. G. v. Helmersen begonnenen und seitdem regelmässig geführten Schnurbuche, theils auch in verschiedenen Werken und Zeitschriften.

14) Botschetschki.

Im Jahre 1824 erhielt das Museum einen beim Dorfe Botschetschki im Gouv. Kursk gefallenen Aërolithen, wie solches aus einem losen, im Archiv befindlichen, von der Hand des Akademikers Ssewergin beschriebenen Blatte folgenden Inhalts hervorgeht:

> «Аёролитъ, упавшій съ воздуха въ Путивльскомъ
> «уѣздѣ, Курской Губ. близъ селенія Бочечокъ. Полу-
> «ченъ Генваря 25-го дня 1824-го года.»

Es bezieht sich dies offenbar auf Bloede's № 6 «Gouv. Kursk», und wir erfahren hierdurch Näheres über Zeit und Fall des Steines, der in's Künftige «Botschetschki» zu benennen sein wird. Da in damaliger Zeit vom Falltage des Steines bis zur Zeit, wo ihn die Akademie erhielt, gewiss mehr als ein Monat verstreichen durfte, so ist die Fallzeit mit Wahrscheinlichkeit auf Ende 1823 zu setzen.

Es ist ein fast ganzer Stein mit schwarzer, wenig glänzender Rinde, von unregelmässig flach-parallelepipedischer Gestalt und 569,6 gr. Gewicht. Seiner Beschaffenheit nach ist er ein Chondrit von dunkler schieferfarbener (schwärzlich-grüngrauer), fester Grundmasse mit fest eingewachsenen kugeligen Ausscheidungen von schwarzer und von Schieferfarbe, die scharf begrenzt auf der Schlifffläche sich darstellen; ferner mit grünlichen glänzenden Olivinkrystallen, auch graugelblichen eckigen Silicat-Einschlüssen bis 2 Millim. im Durchmesser und zahlreichem eingesprengtem Nickeleisen nebst etwas broncefarbigem Schwefeleisen. Die kugeligen Ausscheidungen sind oft von Schwefeleisen umgeben, und dieses seinerseits wird bisweilen von

---

[44]) Über den Fall zweier Steine auf Oahu, s. Otto v. Kotzebue's Neue Reise um die Welt, in den Jahren 1823 — 26. Weimar 1830. Bd. I. S. 139.

[45]) Recueil des actes de l'Acad. Impér. des Sc. de St.-Pétersbourg pour 1832.

[46]) S. Poggendorff's Annalen der Physik, Bd. 34 (1835) S. 346. Sieh auch die ausführliche Darlegung Stromeyer's, der sie für eine ursprünglich meteorische, dann aber durch Kunst veränderte Masse hielt, in den Göttinger gelehrten Anzeigen 1833 № 90 u. 91.

Nickeleisen umschlossen. Schwarze kugelige Ausscheidungen sind ganz von feinem Nickeleisen durchsprengt, gleichsam selbstständige Individuen in der Hauptmasse des Steins. Im Allgemeinen umgiebt auch das Nickeleisen die Sphäroide, ist also später als diese zur Erstarrung gelangt. Die Rinde auf der einen, durch Vertiefungen welligen und höckerigen Hauptseite des Steines ist hellbraun und sehr dünn. Wir dürfen diese als eine Sprengfläche ansehen, die nicht Zeit gehabt hat, sich wieder völlig mit Schmelzrinde zu überziehen; auf den übrigen fünf Flächen ist die Rinde dagegen dicker, schwarz, eben, und wenig glänzend.

15) Hagelsteine von Sterlitamak.

Im Monat Juni des Jahres 1825 wurden vom Civilgouverneur von **Orenburg** an den Präsidenten der Akademie der Wissenschaften elf Steinchen übersendet, welche im Innern von Hagelkörnern im Kreise **Sterlitamak** des Gouvernements **Orenburg** niedergefallen waren. Das Phänomen geschah bei dem Dorfe **Lewaschowka** an der Bjelaja, 50 Werst von **Sterlitamak**, wo die Steine auf einem Umkreise von 200 Toisen nach dem Hagelschlage in Menge aufgelesen wurden[47]. Drei dieser Steinchen wurden dem akademischen Museum überlassen[48], die übrigen acht aber zur chemischen Analyse bestimmt, welche vom Professor der Chemie **Neljubin** ausgeführt wurde[49]. **Neljubin's** Resultate, welche russisch mitgetheilt wurden, sind nie vollständig in die deutsche Litteratur gekommen, daher theile ich sie im Folgenden auszüglich mit:

Die acht Steinchen hatten zusammen 26 Gran Apothekergewicht (= 2,1112 Grammen). Das grösste derselben wog 6,5 (= 0,5278 Gr.) das kleinste 2 Gran (= 0,1624 Grammen). Ihr spec. Gew. betrug 3,80 bei + 18°,0 R. Luft- und Wassertemperatur.

Sie sind ohne Geruch und Geschmack, am Stahl gaben sie keine Funken, und auf den Magnet sind sie wirkungslos. Mit Säuren brausen sie nicht. Beim Sieden mit Chlorwasserstoffsäure entweicht Schwefelwasserstoffgas (?) und es fällt ein dunkelgraues Pulver zu Boden. Vor dem Löthrohr sind sie unschmelzbar, und gaben mit Borax ein amethystfarbenes und gelbes Glas.

Zwanzig Gran = 1,624 Grammen wurden zur Analyse genommen und ergaben in 100 Theilen:

Eisenoxyd	70,00
Manganoxyd	7,50
Talkerde	6,25
Thonerde	3,75
Kieselerde	7,50
Schwefel u. Verlust	5,00
	100,00.

Später sind diese Steinchen noch von Prof. **Herman**[50] in Moskau und von Prof. Gustav **Rose**[51] in Berlin untersucht worden. **Hermann**, welcher seine Untersuchung mit dankenswerther Ausführlichkeit darlegt, bestreitet die Resultate **Neljubin's** und giebt die Versicherung, dass ausser Eisenoxydhydrat nebst Spuren von Thonerde und Kieselerde, die nicht ein halb Procent ausmachen, keiner der von **Neljubin** angeführten Stoffe sich findet. Er fand das spec. Gewicht der Steine gleich 3,706, fand in ihnen weder Nickel, Cobalt, Kalk und Magnesia, auch keine Schwefelsäure, Phosphorsäure und Borsäure, und für ihre Zusammensetzung $2Fe_2O_3 + HO$

In 100 Theilen	
Eisenoxyd	90,02
Wasser	10,19
	100,21

D. h. also die Zusammensetzung des **Göthits** oder **Stilpnosiderits**[52], eines tellurischen Minerals von secundärer Entstehungsweise. Gustav **Rose**, welcher selbst eine grosse Menge dieser Krystalle, die er von Hrn. **Karelin** in **Orenburg** erhielt, nach Berlin gebracht hatte, hält ihren cosmischen Ursprung für sehr unwahrscheinlich, trotz der eigenthümlichen Verhältnisse ihrer octaëdrischen und leucitoëdrischen Krystallformen und ihrer innern, senkrecht auf die Krystallflächen fasrigen Struktur. Er sieht sie für Pseudomorphosen von Eisenoxydhydrat nach Schwefelkies an.

Auf dieser Grundlage, und weil man einen Wassergehalt in Meteoriten für sehr unwahrscheinlich ansah, hat man sie daher aus der Reihe der Aërolithen gänzlich gestrichen.

---

[47] **Poggendorff's** Annalen der Physik, Bd. 28 (1833), S. 577.

[48] Zwei derselben sind noch vorhanden.

[49] S. Извлеченіе изъ донесенія въ Императорскую Академію Наукъ Доктора и професс. Химіи **Нелюбина**, о химическомъ разложеніи воздушныхъ камешковъ (аэролитовъ), заключавшихся внутри градинъ низпавшихъ въ Стерлитамакскомъ уѣздѣ Оренбургской Губ. — Технологическій журн. Т. X. ч. IV. 1826. стр. 1.

[50] **Poggendorff's** Annalen der Physik, Bd. 28 (1833), S. 570.

[51] Ibidem S. 576.

[52] **Rammelsberg**, Handbuch d. Mineralchemie. 1860. S. 147.

Mittlerweile haben aber unsere Ansichten über Meteoriten eine sehr wesentliche Änderung und Erweiterung erfahren. Die so lange bezweifelten Angaben der Commission des Institut de France (Berthollet, Monge, Fourcroy und Vauquelin) und von Berzelius über den ursprünglichen Wassergehalt (6,58 pCt.) der im Jahre 1806 bei Alais gefallenen Meteoriten haben durch den am 14. Mai 1864 bei Orgueil gefallenen Meteoriten, welcher nach den Untersuchungen von Cloëz, Pisani und Descloizeaux (*Comptes rendus de l'Acad. de Paris von 1864*) nicht nur 8 pCt. Wasser, sondern auch Carbonate- und Huminsubstanzen enthält, ihre volle Bestätigung erhalten.

Es giebt ferner hier in Russland, namentlich unter den älteren Bergofficieren, noch eifrige Anhänger der Ansicht des cosmischen Ursprunges dieser Steinchen, welche einerseits auf die bereits erwähnten eigenthümlichen, von Gust. Rose und von Eichwald (in seiner Oryctognosie) beschriebenen Krystallformen, so wie auch hauptsächlich darauf sich gründet, dass man später, trotz ergangener Befehle und eifriger Nachsuchungen bei dem Dorfe Lewaschowka, wo jener Hagelfall stattfand, nichts mehr von jenen Steinen fand, die zur Zeit jenes Phänomens in Menge erhalten sein sollen. Wenn sie dem Erdboden eigenthümlich sind, müssten solche noch an Ort und Stelle gewiss vorhanden sein. Auch steht ein solcher Bericht, wo fremdartige Körper als centrale Einschlüsse in Hagelkernen enthalten gewesen sein sollen, nicht einzig da. Nur scheinen sie bis jetzt nicht auf den Berichten glaubwürdiger und sachverständiger Augenzeugen zu beruhen, und es ist ein solcher bis auf weiteres noch abzuwarten. Von einem Hagelfall mit Steinkernen im Perm'schen Gouvernement berichtet Prof. Stoikowitsch nach einem russischen Journal im Jahre 1809[53]). Die Kerné in dem Hagel, der in der Grafschaft Majo in Irland im Jahre 1821 stattfand, sind von Prof. Pictet in Genf als Schwefelkies erkannt worden[54]). Ein Fall von Hagel mit Steinkernen bei der Kreisstadt Fatesh im Gouvernement Kursk am 10. August 1844 wird sehr ausführlich in der russischen St. Petersburger Zeitung desselben Jahres beschrieben[55]). Über einen ähnlichen Fall bei Nachratschinsk im Gouv. Tobolsk am 4. Juli 1833 berichtet Eichwald, ohne die Quelle anzugeben, und bei einem von Cozari untersuchten Hagelfall bei Padua[56]) am 26. August 1834 erwies es sich, dass einige Hagelkörner eine sandartige Materie von sehr geringer Menge als nucleus einschlossen, welche zum Theil vom Magneten angezogen wurde. Fälle von Hagel mit Steinen werden in den westeuropäischen Chroniken öfter erwähnt, sind aber für uns ohne Werth.

Wenn daher die letzten Zweifel über den nichtmeteorischen Ursprung jener Hagelsteinchen für's erste noch nicht völlig beseitigt werden können, so muss man es doch für sehr wünschenswerth halten, durch eine erneute Untersuchung zum mindesten die chemische Constitution derselben festzustellen. Obgleich die Resultate Neljubin's viele Zweifel erregen und nicht controllirt werden können, da er die Methode seines Verfahrens nicht angegeben hat, so dürfen die Angaben des russischen Chemikers doch auch nicht ohne weiteres ganz perhorrescirt werden, und die von ihm in der Voruntersuchung gemachten positiven Angaben verdienen Beachtung. Es scheint, dass die Steine nach Art der Brauneisensteine eine veränderliche Zusammensetzung haben, und dass Hr. Hermann sicher zufällig eine sehr reine und einfach zusammengesetzte Varietät unter Händen gehabt hat. Dafür sprechen die Resultate einer Untersuchung, welche ich selbst vor 8 Jahren über ein solches Steinchen, das dem mineralogischen Cabinet der Universität Dorpat entnommen worden war, anstellte, die aber durch äussere Umstände unterbrochen wurde und seitdem nicht wieder aufgenommen werden konnte. Was damals als sicher erlangt wurde, theile ich hier mit:

Der Stein wog 0,797 Grammen, war von schwärzlicher Farbe, und stellte eine verzerrte flache vierseitige Doppelpyramide dar, deren Kanten scharf hervorstehend aufgeworfen waren; die Oberflächen der Seiten hatten eine runzliche Beschaffenheit, und die Ecken waren rundlich, abgestumpft, ohne das Gepräge zu tragen, dass solches durch mechanische Einwirkung

---

53) Gilbert's Annalen der Physik, 1809, S. 307.

54) Ibidem, 1822, S. 436.

55) С. Петербургскія Вѣдомости 22-го Октября 1844 und daraus bei Eichwald, S. 21.

56) Gehler's physikalisches Wörterbuch, Bd. VI, Meteorologie S. 2013.

(Reibung) erzeugt sei. Sein spec. Gewicht fand ich bei + 18° Cels., im vacuo, bezogen auf Wasser von derselben Temperatur gleich 3,782.

Sein Gewicht blieb nach dem Behandeln mit siedendem Wasser unverändert. Ein Stück von 0,4740 gr. gab einer allmählich steigenden Hitze bis zur Verflüchtigung des Wassers, das neutral reagirte, und darauf im Platintiegel der Deville'schen Terpenthin-Gebläse-Lampe ausgesetzt, 0,0415 gr. Wasser.

0,4195 gr. der geglühten Masse lösten sich vollkommen klar in Chlorwasserstoffsäure auf, unter Abscheidung von etwas gallertartiger Kieselsäure, deren geglühte Menge 0,0136 gr. betrug und welche rein weiss und frei von Titansäure war. Die von der Kieselerde befreite salzsaure Lösung enthielt weder eine Spur Kalk noch Schwefelsäure. Das durch bernsteinsaures Ammoniak gefällte Eisenoxyd gab, nach dem Wiederauflösen mittelst ammoniakalischer Molybdänsäure auf Phosphorsäure geprüft, keine Spur derselben kund. Hiernach hätten wir folgende Zusammensetzung:

Kieselerde . .	3,242
Wasser	8,755
Eisenoxyd . .	88,003
	100,000,

wobei die Möglichkeit des Vorhandenseins noch anderer Stoffe unter der Rubrik «Eisenoxyd» keineswegs ausgeschlossen ist.

16) Aërolithen aus Wien.

Im J. 1838 erhielt das Museum, nach Angabe des im selben Jahre begonnenen Schnurbuchs, aus Wien von der Kaiserl. Königl. Mineraliensammlung drei Stücke gediegenen Meteoreisens aus Amerika und Österreich. Dagegen wurden von hier Bruchstücke von fünf Meteoriten der hiesigen Sammlung nach Wien geschickt.

Es sind jene die von Bloede sub № 18, 19 und 20 bezeichneten Eisenbruchstücke von Bahia, Lenarto und Rasgata. Auch Bloede's № 17 Macao stammt, wie die vorhandene Etiquette von Partsch besagt, aus der Wiener Sammlung, und sicherlich auch das im Format ihnen gleiche Stück vom Ensisheim, von dem die Etiquette verloren (s. S. 253).

Hinsichtlich der fünf Aërolithenbruchstücke, welche als Gegensendung nach Wien gingen, erfahren wir aus Partsch's Werk[57]), dass die Petersburger Akademie durch Hrn. Kupffer, den damaligen Director des Museums, im J. 1838 Bruchstücke folgender Aërolithen nach Wien gesendet hatte: 1) Poltawa, 2) Simbirsk, 3) Kuleschowka, 4) Kursk, 5) Timoschin.

Bei einem sorgfältigen Vergleich der von Partsch gegebenen Beschreibungen stellt es sich heraus, dass Timoschin, Kursk und Kuleschowka den bei uns befindlichen Originalstücken vollkommen entsprechen, Poltawa und Simbirsk dagegen, wie ich bereits früher (S. 252) erwähnt habe, mit einander verwechselt sind, wie sich aus Folgendem ergiebt:

Partsch sagt vom Gouv. Poltawa:

«Dunkelaschgraue Grundmasse, ganz erfüllt mit ei-«ner Menge von kugligen, zuweilen auch eckigen Aus-»scheidungen von schmutzig grünlichgrauer Farbe. «Der Magnetkies, zuweilen bunt angelaufen, sondert «sich in grösseren körnigen Partieen aus, ist jedoch «meist nur sehr fein eingesprengt. Das metallische Ei-«sen ist in ziemlicher Menge und meist fein einge-«sprengt. Matte poröse Rinde. Einer der ausgezeich-«netsten Meteorsteine; am nächsten den Steinen von «Weston und Krasnoi Ugol verwandt. 1 Bruchstück «mit Rinde und einer anpolirten Fläche 5⅛ Loth. «1838. Von der Kaiserl. russ. Akad. d. Wissench. «zu St. Petersburg durch Prof. Kupffer in Tausch «erhalten».

Es ist klar, dass diese Beschreibung nur auf unseren Slobodka (Bloede's Simbirsk) sich bezieht, mit dem sie völlig übereinstimmt, in welcher Überzeugung man bei Lesung der Charakteristik des verwandten Weston noch bestärkt wird, und dass sie weit verschieden ist von der folgenden Schilderung, welche Partsch vom Simbirsk (Bloede's Poltawa) giebt:

«Dunkelgraue, feste und dichte Grundmasse, aus «welcher auf polirten Flächen kleine, dunklere, ins «grünlichgraue ziehende Körner unterscheidbar sind; «mit mässig viel, jedoch meist microscopisch fein und «nur in einzelnen Körnchen etwas gröber eingespreng-«tem metallischen Eisen, und höchst fein eingespreng-«ten Magnetkies. Matte dünne, unterbrochene und fast «nur schorfartige Rinde. Ein sehr merkwürdiger und «eigenthümlicher, nur dem Meteorsteine von Erxle-

---

[57]) Partsch a. a. O. S. 44, 46 u. 70.

«ben verwandter Meteorit. — 1 Fragment mit Rinde «und einer kleinen anpolirten Fläche $^{17}/_{32}$ Loth. Von «der Kaiserl. russ. Akad. d. Wissensch. zu St. Pe«tersburg durch Hrn. Prof. Kupffer in Tausch er«halten».

Es giebt in unserer Sammlung nur einen Aërolithen, welcher dem Meteorsteine von Erxleben verwandt ist; dies ist der von Bloede beschriebene Poltawa (Simbirsk bei Partsch), welcher in allem mit der vorstehenden Characteristik auf's vollkommenste übereinstimmt. Diese Überzeugung wurde mir ausserdem noch ermöglicht durch einige Stückchen des Erxleben, die ich früher von Prof. Wöhler in Göttingen erhalten hatte, und welche aus der Wiener Sammlung des Kaiserlichen Hofmineralienkabinets stammten.

17) Iwan in Ungarn.

Im J. 1841 wurde von dem Ministerresidenten Dr. Struve in Hamburg eine Probe von dem sogenannten Aërolithenregen von Iwan in Ungarn eingesendet, welche Freiherr v. Reichenbach für Aërolithen hielt, und darauf zu weitgehende Theorien baute; Gruithuisen, v. Rumler und Ehrenberg aber erklärten sie für Bohnerz, durch eine Windhose aufgehoben[58]). Die Probe ist in dem Museum (Abtheilung der Eisenerze) noch vorhanden, und ein ganz entschieden terrestrisches Produkt secundärer Entstehung.

18) Bokkeveld.

Im J. 1844 am 13. September bekam das Museum ein Bruchstück eines Meteorsteins vom Cap der guten Hoffnung als Geschenk von Sir John Herschel. Es ist Bloede's № 16 «Cold Bokkeveld».

Dieser höchst merkwürdige Aërolith von rein schwarzer Farbe, der durch natürlichen Wassergehalt, wie durch Wöhler's Entdeckung in ihm enthaltener Kohlenwasserstoffe, welche durch Alkohol ausziehbar sind, uns eine neue Perspective in die Genesis der kosmischen Felsmassen gewährt, zeichnet sich durch seine ungemein (1 bis 2 Millim.) dicke Rinde aus. Das Stück ist 248,5 Grammen schwer. Die geschliffene Fläche nimmt eine gute Politur an, auf der indess zahllose, von der Grenze des Sichtbaren bis ein Millim. Durchmesser erreichende glanzlose Stellen sich befinden, welche von dunkelgrauer Farbe und unregelmässig polyëdrischen Umrissen, oft von einem Ring eng an die graue Substanz sich anschliessender schwarzer glänzender Materie umgeben sind, und welche krystallinischen Silikaten angehören. Einzelne, scharf von der Umgebung abgegrenzte Einschlüsse von rein schwarzer Farbe treten gleichfalls auf; diese aber zeigen auf der polirten Fläche einen besondern Glanz.

19) Karakol.

Am 27. Sept. 1844 wurde der Akademie ein Meteorstein übergeben, den Hr. Samssonow, Kaufmann in Semipalatinsk eingeschickt hatte, und welcher «einige hundert Werste» von genannter Stadt gefallen war.

Es ist dies der von Bloede sub № 4 bezeichnete aus der Kirgisensteppe, 27. April (9. Mai), Bezirk Ajagus, unter welcher letzteren Bezeichnung er auch zum Theil in der Litteratur figurirt.

Dieser fast ganz erhaltene Aërolith (s. dessen Abbildung auf beistehender Tafel) ist ein höchst charakteristischer Doppelkegel und, der äusseren Form nach, der am meisten typische unserer Sammlung, trotzdem dass er auf der untern Kegelhälfte theilweise der Rinde beraubt ist, und auch einige Stückchen längs der Kegelbasis abgeschlagen sind. Da aus dem beiliegenden in russischer Sprache abgefassten Berichte die Nachrichten über diesen Fall von Bloede nur sehr unvollständig, von Hrn. v. Eichwald aber ganz entstellt mitgetheilt werden, so setze ich eine wortgetreue Übersetzung desselben hierher.

«Der Aërolith fiel um die Mittagszeit am 27. April (9. Mai) 1840 jenseits des Flusses Irtysch, in der Kirgisensteppe des äusseren Bezirkes von Ajagus zwischen dem Ende des Gebirgsrückens Kysyl-Beldu und dem Berge Ach-Tschawly auf die kirgisischen Weideplätze bei dem Flüsschen Karakol. Das Wetter war klar und nur stellenweise war der Himmel von Wölkchen eingenommen. Plötzlich hörte man bei den Nomaden einen ausserordentlich starken Knall (выстрѣлъ), dem ein ungewöhnliches Getöse und ein scharfes Pfeifen folgte. Am Orte des Niederfallens erhob sich ein feiner Rauch. Die Kirgisen erschraken

---

58) S. Augsburger allgem. Zeitung 1841, № 293, 294 und 314, so wie auch v. Rumler in Poggendorff's Ann. d. Physik Bd. 54, S. 279 und Ehrenberg, ebendaselbst S. 284.

und gingen erst nach einer halben Stunde zur Stelle. Der Aërolith war auf ¾ Arschin (= 53 Centim.) in den Alluvialboden eingedrungen; als er herausgezogen wurde, war er noch warm und gab einen schwefligen Geruch von sich.»

Dieser schöne Aërolith wird somit nach seinem Fallorte als «Karakol» zu bezeichnen sein. Er ist 2765,6 Grammen schwer, in der Kegelaxe 12½ Centimeter hoch und hat an der ellipsoidischen Basis 45 Centimeter Umfang. Es ist ein Chondrit, dessen Bruchfläche geschliffen, eine schöne Politur annimmt und dadurch zu erkennen giebt, dass in der festen schwärzlich-grünen Grundmasse eine Menge Krystalle von weisslicher, grauer und unrein hellgelber Farbe auftreten, die auf der Durchschnittsfläche mehr oder minder regelmässige scharf begränzte Sechsecke darstellen und bis 2 Millim. Durchmesser erreichen. Ferner einzelne braune kugelige Ausscheidungen von 1 Millim. Durchmesser mit scharf begränzter schwarzer Peripherie und kleinere, rein schwarze, kugelförmige Ausscheidungen. Nickeleisen ist fein eingesprengt, tritt aber auch in zackigen Körnern von 2 — 3 Millim. Durchmesser auf. Ebenso zeigt sich auf der Schliffﬂäche ein 6 Millim. im Durchmesser haltendes Stück Troilit. Nach Gustav Rose's System schliesst er somit der Vielerlei umfassenden Gruppe des Grüneberg sich an.

Die eigenthümliche Form dieses Aërolithen regt zu Betrachtungen an, die ich nicht übergehen zu müssen glaube.

Sie ist gewissermassen das verkörperte Ideal der von Hrn. v. Haidinger aufgestellten Leitform der Meteoriten, wie er solche an einigen Aërolithen von Stannern, an einem Laigle und dem von Gross Divina (Ungarn) nachzuweisen sich bemühte[59]. Er gleicht ferner in seiner Gestalt und Beschaffenheit sehr dem von Maskelyne abgebildeten und beschriebenen Meteoriten von Durala in Ostindien[60]. Was Haidinger von der äussern Form des Gross-Divina so ausführlich darlegt, passt fast Wort für Wort auf unsern Karakol, mit dem Unterschiede nur, dass bei dem Letzteren die von Haidinger hervorgehobenen Formeigenthümlichkeiten noch marquirter und entschiedener hervortreten. Ich begnüge mich daher auf den betreffenden Artikel v. Haidinger's zu verweisen[61].

Wie unsere nach einer Photographie gefertigte Abbildung zeigt, welche den Aërolithen von zwei entgegengesetzten Seiten darstellt, bildet der Karakol in seiner oberen Hälfte einen rundlich abgestumpften Kegel, oder, richtiger gesagt, eine durch Abschmelzen der Seitenkanten und der Spitze zur Kegelform übergegangene mehrseitige Pyramide, die von einer glatten gleichmässigen schwarzen Rinde überzogen ist, in welcher auf elf Zwölftel der Mantelfläche (*AB* und *C*) viele Vertiefungen sich befinden, die meist scharf und jäh anfangend, nach der Basis des Kegels zu an Zahl und Grösse zunehmend, rinnenförmig sich verschmälern und meist durch Verflachung verschwinden. Auf dem übrigen, ein Zwölftel betragenden Theile dieser Mantelfläche (*D*) sind solcher Vertiefungen, die durch das Vorbeistreifen fester Körpertheile in der halbweichen oder flüssigen Steinmasse hervorgebracht zu sein scheinen, nur wenige, und schwache, aber doch deutlich erkennbare.

Die untere Hälfte stellt, wie beim Gross-Divina einen vom Umfang der Kegelbasis sich zu einem Quergrat erhebenden Rücken dar, auf dessen beiden Seitenflächen *E* und *F* flache und breite unregelmässige Vertiefungen sich befinden, welche auf Fläche *E* von einer rauhen dicken Schmelzrinde überzogen sind, die das deutliche Gepräge trägt, dass die geschmolzene Rindensubstanz auf dieser Fläche während der Bewegung durch die Atmosphäre abgetropft und abgeschleudert war. Von der andern Seitenfläche *F* war die Schmelzrinde fast ganz entfernt, ob durch Aufschlagen des Steines in den Erdboden oder durch Menschenhand, bleibt dahingestellt. Diese, der Rinde beraubte Fläche habe ich, um die Struktur des Steines zu erkennen, an einer flacheren Stelle anschleifen lassen.

Nach der Theorie des Hrn. v. Haidinger würde dieser untere mit dem Quergrat und der rauhen

---

[59] Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der Kaiserl. Akademie der Wissensch. zu Wien. 1860. Bd. 40. S. 525 u. 527 und 1862. Bd. 45. S. 790.

[60] The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine Vol. XXV. 1863. pag. 440.

[61] Sitzungsber. der math. naturw. Classe der Akad. der Wiss. zu Wien, Bd. 40, S. 531 u. 532.

Schmelzrinde versehene Theil E, F des Aërolithen der «Kopf» oder die «Brust» desselben, d. h. die dem Schwerpunkt zunächst liegende, nach der Wurf- oder Fallrichtung zugekehrte Seite sein, welche bei planetarer Geschwindigkeit «die Luft zusammendrückend, «die den kalten Stein umgebende Feuerkugel erzeugt, «deren flammenartige Spitzen in sich selbst zurück«kehrend, so wie man den Raum unmittelbar hinter «dem Steine in höchster Luftverdünnung sich denken «kann, gerade die günstigste Lage zur Abschmelzung «der Oberfläche in gerundeten hohlen Angriffspunk«ten besitzen». Hr. v. Haidinger nimmt auch als nothwendig an, dass die Aërolithen während ihrer Bahn durch die Atmosphäre, mit dem Schwerpunkte, d. h. dem breiten Ende nach vorn, und dabei in rotirender Bewegung seien.

Ich muss mir erlauben hiergegen zu bemerken, dass frei fallende Körper, wie z. B. Hagelkörner, welche häufig die birnförmige Gestalt der Regentropfen oder gegossener Schrotkörner haben, allerdings mit dem Schwerpunkte voran, d. h. mit dem breiten Ende nach unten zu, sich bewegen. Anders aber ist es, wenn ein Körper mit grosser, ihm von aussen ertheilter Anfangs-Geschwindigkeit durch ein widerstandleistendes luftförmiges Mittel sich bewegt, wie z. B. die aus dem Geschützrohr entsendete Spitzkugel oder ein aus dem Weltraum kommendes siderisches Felsbruchstück von pyramidaler Gestalt. Auch hier geht die Resultirende aller Kräfte, die seine Bewegung bedingen, durch den Schwerpunkt; derselbe braucht aber nicht nothwendig im vordern Theile sich zu befinden; der Körper wird vielmehr diejenigen Flächen nach vorn kehren, welche den geringsten Widerstand leisten, oder mit andern Worten, diejenige Lage anzunehmen sich bestreben, in welcher der Widerstand am leichtesten überwunden werden kann. In solchem Falle ist aber nicht der breite und stumpfe mit rauher Schmelzrinde überzogene Theil des Aërolithen als der bei der Bewegung nach vorn gerichtete anzusehen, sondern die spitzere kegelförmige mit glatter Schmelzrinde überzogene Hälfte. Hiermit stehen auch die übrigen Erscheinungen der Oberflächenbeschaffenheit im Einklange. Ob der Stein mit planetarer Geschwindigkeit kalt aus dem kalten Weltraume in das Bereich der widerstandleistenden Erdatmosphäre ankommt, oder wie manche Astronomen meinen, als lose Cometenmaterie, die durch den Luftwiderstand des Erdballs zur Steinmasse zusammengepresst wird, ist uns gleichgültig. Wir haben es hier mit dem fertigen Stein zu thun. Die Schmelzrinde des vordern kegelförmigen Theiles, welche durch den bei heftigem Druck erzeugten Hitzegrad entstanden war, wird nach hinten gedrängt, sammelt sich dort an und wird zum Theil abgeschleudert. Durch den gleichförmigen Luftdruck erhält die Schmelzrinde auf der vordern Hälfte $ABCD$ eine glatte Beschaffenheit, auf der hintern dagegen, im sehr luftverdünnten Raume, nimmt sie ein verworren geflossenes rauhes, fast schlackiges Ansehen an. Feste, schwerer schmelzbare Theile und Mineral-Einschlüsse auf der Oberfläche der vordern Hälfte werden in die halbweiche oder flüssige Masse eingedrückt, nach hinten zu gedrängt und abgeschleudert, und verursachen so die eigenthümlichen gruben- und rinnenförmigen Vertiefungen, welche in unserem Karakol sämmtlich mit ihrer Längsaxe in radialer Richtung zur vorderen Spitze des Steines gruppirt sind, — wodurch es wiederum höchst wahrscheinlich wird, dass für diesen Aërolithen gar keine Rotation während des tellurischen Theiles seiner Bahn stattgefunden haben kann, die sich doch sonst in spiraler oder anders gelagerter Anordnung der Vertiefungen in der flüssig gewesenen Schmelzrinde geäussert haben würde.

Der ganze Aërolith ist, wie alle Aërolithen, sicherlich ein Bruchstück, und vielleicht ursprünglich von regelloser Form gewesen. Durch das Abschmelzen bei gleichmässig wirkenden Druck während des terrestrischen Theiles seiner Bahn ist die regelmässige Gestalt der vorderen Hälfte erst hervorgebracht worden. Ich habe verhältnissmässig nur wenig ganze Aërolithen zu sehen Gelegenheit gehabt, aber bei mehreren derselben, so wie bei einigen mir zu Gesicht gekommenen Abbildungen lässt sich deutlich eine regelmässiger gestaltete Hälfte mit glatten Schmelzflächen, und ein unregelmässig gestalteter Theil mit flachen Vertiefungen und rauher Schmelzrinde unterscheiden. Hierin scheint mir das Gesetzmässige des Vorganges der Gestaltänderung der Aërolithen während ihrer tellurischen Bahn, wie beim Karakol, deutlich ausgedrückt zu sein und hierauf liesse sich auch das zurückführen, was Hr. v. Haidinger eine «Leitform der Meteoriten» nennt. Im Übrigen dürfte sich schwerlich ein bestimmtes Gesetz hinsichtlich der Aërolithengestalten herausstellen. Ein jeder Stein, welcher auf seiner Oberfläche deutliche Anzeichen mit sich bringt, durch welche seine Lage beim Fluge durch die Atmosphäre sich klar orientirt, wird eine besondere Betrachtung erfordern, und die einander analogen Gestalten mit gleichartiger Oberflächenbeschaffenheit werden sich zu Gruppen zusammenfassen lassen.

In wiefern ein Meteorit seine ursprüngliche Gestalt, welche er auf seiner Bahn im Weltraume hatte, beibehält, hängt gewiss sehr von der Lage und Neigung der Rotationsaxe und der dadurch bedingten Lage und Neigung der Flächen ab, mit denen er aus dem Weltraume in die Atmosphäre eintretend, dieselbe durchschneidet. Je geringer die Anfangsgeschwindigkeit, mit welcher der Meteorit in die Erdatmosphäre tritt, und je kleiner der Winkel, unter dem seine nach vorn gekehrten Flächen den Luftwiderstand überwinden, desto grösser ist die Wahrscheinlichkeit des Erhaltenseins seiner cosmischen Gestalt, die nur noch durch Abschmelzen während des Laufes durch die Atmosphäre verändert wird.

In der Voraussetzung, dass ein Meteorit mit einer planetarischen Geschwindigkeit von fünf Meilen in die Erdatmosphäre eintritt, berechnet der Freiherr von Reichenbach jun.[62]) den Luftdruck, welchen dieser Meteorit in einer Höhe von 2,4 Meilen über dem Erdboden, wo die Dichte der Luft nur $^1/_{10}$ der auf dem Erdboden befindlichen beträgt, auf jeden Quadratzoll seines Querschnittes auszuhalten hat, auf 77 Centner. Es ist klar, dass bei einem solchen Drucke jeder Steinmeteorit um so eher bersten und zerspringen müsste, je mehr seine nach vorn gekehrten Flächen eine auf die Richtung des Luftwiderstandes senkrechte Lage einnehmen, und dass er auf diese Weise uns nur in regellosen Bruchstücken zukommt, die keine oder nur spärliche Kunde von der ursprünglichen cosmischen Gestaltung des ganzen Steines an sich tragen. Solches ist der Fall mit dem bei weitem grössten Theile aller Aërolithen, welche in unsere Hände gelangen. Gestalten, wie der Karakol, Gross Divina und Durala sind selten, und verdienen darum besondere Beachtung, weil sie uns directe und unmittelbare Belehrung über einige Vorgänge während ihrer cosmischen und atmosphärischen Bahn zu gewähren im Stande sind. Ich schliesse diese Betrachtungen mit dem Wunsche, dass Physiker von Fach sich der Aërolithen, welche bisher fast ausschliesslich von Chemikern und Mineralogen behandelt worden sind, mehr annehmen möchten. Ihre Seltenheit macht sie freilich zu einem nur Wenigen zugänglichen Untersuchungsobjecte.

20) Aërolithen aus Amerika.

Am 24. October 1846 erhielt das Museum Bruchstücke von 14 Aërolithen aus 9 Örtlichkeiten, welche Dr. Shepard in Washington durch Sir Ch. Lyell an Hrn. Akademiker Kupffer für die Akademie eingesendet hatte. Man sandte ihm von hier aus $12^3/_4$ Loth des Kuleschowka.

Diese Bruchstücke sind sämmtlich klein, jedes mit zwei verschiedenen Nummern versehen, lagen in der Sammlung ohne Etiquetten und waren auch in Bloede's und Grewingk's schriftlichen Katalog ohne Angabe des Fall- oder Fundortes durch blosse Nummern bezeichnet. Da ich im J. 1861 von Hrn. Akademiker Kupffer selbst keine weiteren Nachweise erhalten konnte, wendete ich mich brieflich nach New Haven an Dr. Shepard. Er besass glücklicherweise noch die Liste der vor 15 Jahren an die Akademie geschickten Aërolithen und übersandte mir dieselbe mit Hinzufügung der vollkommen übereinstimmenden Zahlen der Nummern. Es sind Bruchstücke der Steine von: Weston, Nanjemoy, Richmond, Forsyth und der Eisenmassen von Texas, Guildford, Asheville, Cocke County und Green County.

21) Bialystok.

Endlich sind noch zwei Aërolithen zu erwähnen, welche die Akademie vor 1846 erhalten hat, nämlich der «Bialystok» und der «Krasnoi Ugol». Den ersteren führt Bloede sub № 7 auf, den anderen aber nicht. Alexander v. Humboldt erhielt Stücke von beiden im Jahre 1829 vom Akademiker Kupffer auf seiner Rückkehr von der sibirischen Reise in St. Petersburg[63]).

Der Bialystok fiel, wie die beiliegende Etiquette in französischer Sprache besagt, um 10 Uhr Morgens in einem sieben Werst von dieser Stadt belegenen Dorfe am 5. (17.) Oct. 1827. Das Dorf wird Kuasti-

---

[62]) Über Erzeugung von Wärme und Licht durch Meteoriten. Poggendorff's Annalen der Physik. 1863. Bd. 119. S. 275.

[63]) Rose's Reise in den Ural Bd. 1, S. 76 und Beschreibung und Eintheilung der Meteoriten 1864, p. 110 und 111.

Knasti, nach Anderen Knasti genannt[64]). Es fielen mehrere Aërolithen, von denen man vier fand. Er ist hinlänglich bekannt und beschrieben. Von wem das dem Museum gehörige Stück stammt, ist unbekannt; es wiegt nach dem Anschleifen noch 114,2 Gr., nimmt aber, wie alle Howardite, keine Politur an.

Die Versionen über die Ortsbenennung des Falles beweisen aber die Ungewissheit derselben. Es unterliegt keinem Zweifel, dass ein polnischer Ortsname sehr leicht entstellt und verdreht in deutsche Zeitschriften gelangen kann. Auf der grossen neueren Specialkarte des russischen Reiches (Blatt 27) findet sich etwa 10 Werst im NW. von Bialystok ein am Ssuprasl, einem Nebenflusse des Narew, belegener Ort Kwasli (Квазли) angegeben. Andererseits sah ich in der durch ihre sorgfältige Anordnung und Schönheit ausgezeichneten Mineraliensammlung der Madame Edouard Cattley hierselbst, unter anderen Aërolithen ein Bruchstück des Bialystok mit einer in polnischer Sprache geschriebenen Etiquette, deren Papier alt und vergilbt ist und so den Eindruck einer Originalangabe aus der Zeit des Falles macht. Hier wird das Dorf Jasły bei Bialystok als Fallort und der 23. September, also 5. October neuen Styls, als Datum genannt. Diese Angaben dürften am meisten Vertrauen verdienen. Denn einerseits schleichen sich in die Karten bei Wiedergabe von Ortsnamen aus einer anderen Sprache leicht Fehler ein, und andererseits erklärte auf mein Befragen Hr. Akadem. Kunik, ein gründlicher Kenner der slawischen Idiome, die Benennung Kwasli oder Knasti für gar kein polnisches Wort, während Jasły als echt polnisch auch eine Bedeutung (Krippe) hat. In der neuen Auflage von Johnson's Royal Atlas wie in C. Ritter's Geographischen Lexicon findet sich übrigens keine dieser Bezeichnungen für einen Ort des Gouv. Bialystok.

22) Krasnoi Ugol.

Der Krasnoi Ugol fiel am 29. Aug. (10. Sept.) 1829 um 2 Uhr Nachmittags bei dem gleichbenannten, dem Grafen Ostermann Tolstoi gehörigen Dorfe, im Gouv. Rjasan, Kreis Saposhok. Es fielen bei heiterem Himmel und donnerähnlichem Getöse innerhalb 15 Minuten sieben Steine, von denen man zwei fand, und von denen einer der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften überschickt und von ihr den Herren Kupffer und Hess zur Untersuchung übergeben wurde. Diese berichteten[65]), «dass die Bestand-«theile dieses Steines nichts von denen in den mei-«sten anderen Aërolithen gefundenen Abweichendes «enthalten». Bei Bloede ist dieser Stein, wie erwähnt, nicht aufgeführt.

Prof. Poggendorff in Berlin beschreibt das von Humboldt mitgebrachte Bruchstück so: «Es ist eine dunkelgrüne Masse, die aus so feinen Körnern besteht, dass man nichts deutlich unterscheiden kann; doch sieht man einige grünliche Punkte (Olivin), einige metallische von weisser und gelblicher Farbe (Magneteisenstein?) und metallisches Eisen»[66]).

Prof. Gustav Rose theilt 1837 Folgendes über ihn mit: «Der Meteorstein von Krasnoi Ugol besteht aus einer aschgrauen, feinkörnigen und mit dem Messer ritzbaren Grundmasse, die kleine gelblich grüne Körner von Olivin, kleine graue Kügelchen und etwas Magnetkies und Nickeleisen eingesprengt enthält und mit einer matten schwarzen Rinde umgeben ist. Er kommt am meisten mit den Meteorsteinen von Toulouse (April 1812) und von Tabor in Böhmen (Juli 1753) überein».

Hinsichts der Nachweisung dieses Aërolithen finden sich bei G. Rose in dessen letzter Schrift einige Fingerzeige[67]). Er vergleicht ihn mit einer Gruppe von Chondriten von lichtaschgrauer Grundmasse, als deren Repräsentant der Grüneberg hingestellt wird, und weist ihm im System die Nachbarschaft des Seres an, welcher dem Toulouse und Tabor gleichfalls nahesteht.

Die von Poggendorff und G. Rose gegebenen Beschreibungen harmoniren nicht ganz mit einander und sind zu unbestimmt und innerhalb zu weiter Grenzen gehalten, um hiernach mit Sicherheit den Krasnoi-Ugol aus unseren Stücken von ungewisser Herkunft wieder herauszufinden. Der Toulouse und Tabor sind mir aus eigner Anschauung nicht bekannt. Es wird daher der directe autoptische Vergleich dazu nöthig sein.

---

[64] Froriep's Notizen Bd. 19 № 2, S. 26 und Bd. 20 № 18, S. 276. (1828.)

[65] Preussische Staatszeitung 1830 № 97, S. 720 und daraus in Poggendorff's Annalen Bd. 24, S. 228.

[66] Poggend. Ann. d. Phys. Bd. 17, S. 380.

[67] G. Rose, Beschreib. und Eintheil. der Meteoriten etc. S. 92.

Sicherer dagegen scheint die Darstellung Partsch's zu leiten, welcher ein Stück beschreibt, das aus der Berliner Sammlung stammend, von dem durch Alex. v. Humboldt aus Petersburg mitgebrachten Stücke abgeschnitten war. Er sagt vom Krasnoi-Ugol:

«Dunkelgraue Grundmasse, etwas dunkler als bei «dem Steine aus dem Gouv. Poltawa (d. h. Simbirsk bei Bloede, unser Slobodka) mit welchem der Me«teorit von Krasnoi Ugol fast vollkommen identisch «ist; nur zeigt das kleine Fragment keine grösseren «Ausscheidungen von Magnetkies; auch ist die Rinde «etwas verschieden, weniger porös und mehr glatt. «1 Fragment mit Rinde und einer anpolirten Fläche «$^{19}/_{32}$ Loth.

Wenn wir uns an diese Worte halten, so kann der Krasnoi Ugol nur der beim Simbirsk gelegene, von Bloede als abgeschlagene Spitze desselben bezeichnete Aërolith sein; denn es ist der einzige unserer Meteoriten, welcher dem Slobodka (Poltawa bei Partsch) im pisolithischen Habitus sehr ähnlich, nur von einer andern, dunkleren Farbe als jener ist. Auch passen sowohl Partsch's übrige Worte, als auch die von Gustav Rose dem Krasnoi Ugol in seinem System angewiesene Stelle vollkommen auf unser vorliegendes Bruchstück. Ich stehe daher, nach der vorstehenden Induction nicht an, unter Vorbehalt späterer autoptischer Bestätigung das von Bloede als zweites, von 122 Grammen Gewicht bezeichnete Bruchstück des Simbirsk als Krasnoi Ugol einstweilen in unser Verzeichniss aufzunehmen.

23) Tunkin.

Aus einem Schreiben des Medicinalinspektors des Gouvernements Irkutsk, Staatsraths Dr. Kiehnast, an den ich mich im J. 1862 um Nachrichten über das Schicksal des in Poggendorff's Annalen Bd. 24, S. 224 erwähnten Aërolithen Tunkin gewendet hatte, erfuhr ich, dass vor c. 30 Jahren ein Meteorstein aus Irkutsk an die Kaiserliche Akademie der Wissenschaften gesendet worden sei. Näheres über Zeit und Örtlichkeit konnte er nicht angeben. Ein anderer Aërolith wird, nach der Angabe des Professors Schtschukin, noch im Irkutsker Gymnasium verwahrt. Jener erstere Aërolith dürfte wohl nur der Tunkin sein (18. Februar 1824), da dies der einzige uns bekannte Fall aus jener Gegend ist, welcher nach dem Doroninsk (1805) geschah. Da zum Glück Freiherr von Reichenbach ein Stückchen des Tunkin besitzt (s. Partsch a. a. O. p. 142), so würde sich durch Vergleichung desselben das Original bei uns vielleicht nachweisen lassen.

24) Abgelegte Aërolithen.

Noch muss ich, ehe ich weiter gehe, Folgendes hinsichtlich der drei unter den ausrangirten Mineralien früherer Decennien aufgefundenen Aërolithenbruchstücke (s. Seite 230) erwähnen:

Das eine war ein charakteristischer Eukrit mit glänzender schwarzer Rinde, vom «Stannern» nicht zu unterscheiden, und ist wahrscheinlich das dritte 1810 erwähnte Bruchstück desselben.

Das zweite, ein Bruchstück nach dem Anschleifen 19,7 gr. wiegend, erwies sich als ein ächter Laigle mit der für diesen so charakteristischen marmorartig geäderten, dunklen, schieferfarbenen Masse in der hellaschgrauen Grundsubstanz. Die beiden Laigle des Bergcorps dienten als Bestätigung.

Das dritte dagegen, aus einem Kasten mit sehr alten russischen Mineralien, war ein grosses, wenig über ein Kilogramm, nach dem Anschleifen 990,5 gr. wiegendes Bruchstück eines Chondriten, zum Theil mit dicker schwarzer matter Rinde überkleidet, mit hellgrauer, zerreiblicher, rauher Grundmasse von sandstein- oder tuffartiger Beschaffenheit, die, mit Rostflecken durchsäet, keinen Schliff oder Politur annahm, und welche Nickeleisen und Troilit fein eingesprengt enthielt. Er gehört zur Gruppe des Mauernkirchen und ist in seiner äussern Beschaffenheit dem Oesel und Saboryza zunächststehend, ist aber jedenfalls auch einer unserer in Russland gefallenen älteren Aërolithen von noch ungewisser Herkunft. Ein Vergleich mit dem verwandten «Bachmut» des Bergcorps ergab die Verschiedenheit beider. Der letztere nimmt noch Schliff und Politur an und zeigt eine andere Vertheilung der krystallisirten Einschlüsse wie der metallischen Theile in der heller gefärbten Grundmasse.

Vorstehendes sind sämmtliche Nachrichten über Aërolithen, welche die Akademie bis zum Ende des Jahres 1846 erhalten hatte, die ich habe in Erfahrung bringen können. Ich habe sie in Ausführlichkeit mitgetheilt, um hierdurch Andere in den Stand zu setzen, etwaige andere Nachrichten über Meteoriten, welche der Akademie eingeschickt worden sind, namentlich über solche, die in Russland gefallen, zu ergänzen.

Stellen wir nun die Liste von **Bloede** mit derjenigen, welche sich aus den vorhergehenden Quellenangaben ergiebt, zusammen. In der letzteren sind die vom Prof. **Shepard** erhaltenen amerikanischen Meteoriten weggelassen, da die Akademie solche einen Monat nach Vorlegung der **Bloede**'schen Abhandlung erhielt.

Die Akademie besass im Jahre 1846:

	Nach Bloede:
+	1) Timoschin.
+	2) Kuleschowka.
—	3) Poltawa.
+	4) Ajagus.
—	5) Simbirsk (2 St.).
?	6) Kursk.
+	7) Bialystok.
+	9) Sterlitamak.
+	10) Pallasmasse.
—	12) Laigle, Départ. de L'Orne.
—	13) Dép. de L'Orne.
+	14) Stannern (2 St.).
—	15) Ensisheim.
+	16) Cold Bokkeveldt.
+	17) Macao.
+	18) Bahia.
+	19) Lenarto.
+	20) Rasgata.
+	21) Magdeburg.

NB. Ich behalte hier zur Vermeidung von Missverständnissen die Reihenfolge **Bloede**'s bei. Die Lücken № 8 und 11 bezie- sich auf Aërolithen, die dem Bergcorps angehören.

	Nach obigen Quellen:
+	1) Pallasmasse.
	2) *Charkow* 1787.
	3) *Kiew*.
×	4) Laigle.
	5) *Doroninsk* 1805.
+	6) Timoschin 1807.
+	7) Stannern 1810.
+	8) Kuleschowka 1811.
	9) *Bachmut* 1814.
○	10) *Steine von Wilna* 1815.
×	11) Slobodka 1818.
×	12) Lixna (Dünaburg) 1820.
?	13) Botschetschki (Kursk) 1823.
○	14) Sterlitamak 1825.
+	15) Bialystok 1827.
	16) *Honolulu* 1828.
×	17) Krasnoi Ugol 1829.
+	18) Bahia.
+	19) Lenarto.
+	20) Rasgata.
×	21) Ensisheim.
+	22) Macao.
+	23) Cold Bokkeveld.
+	24) Karakol (Ajagus) 1840.
○	25) Iwan in Ungarn.
○	26) Magdeburg.
	27) Unbekannt. Chondrit.
	28) *Tunkin?* 1824.

In dem **Bloede**'schen Verzeichniss von 19 Meteoriten habe ich diejenigen Aërolithen, an deren Ächtheit der Stücke von vornherein kein Zweifel ist, mit einem + bezeichnet, diejenigen, welche von entschieden anderer Herkunft sind, als die **Bloede**'sche Bezeichnung angiebt, mit einem —. Das Fragezeichen beim **Kursk** soll andeuten, dass diese unzweifelhafte Benennung sich möglicherweise auf einen andern Stein bezieht, da wir keine unmittelbar nach dem Falle des **Kursk** von ihm gemachte Beschreibung nebst Gewichtsangabe besitzen.

Bei der Vergleichung unseres Verzeichnisses mit dem von **Bloede**, wenn wir hierbei die nicht unter die Zahl der Aërolithen aufzunehmenden Steine von **Wilna**, **Iwan**, von **Sterlitamak** und das Eisen von **Magdeburg** weglassen, ergiebt sich nun Folgendes:

Die bei **Bloede** aufgeführten Aërolithen **Simbirsk** (2 Stücke) und Gouv. **Poltawa** (№ 3) finden wir nicht in unserem Verzeichniss.

Das Hauptstück des **Simbirsk** haben wir als den **Slobodka** erkannt, und das kleinere Stück desselben mit Wahrscheinlichkeit als **Krasnoi Ugol** nachgewiesen. Dass uns aus dem Gouvernement **Poltawa** ausser dem von **Kuleschowka** kein zweiter Fall bekannt ist, habe ich schon im Beginne der Abhandlung erwähnt.

Hinsichtlich der beiden Steine von **Laigle** (Dép. de l'Orne, **Bloede**'s № 12 und 13), so wie des **Ensisheim**, ist nachgewiesen worden, dass sie ihre Benennung mit Unrecht tragen, und dass das Vorhandensein des **Laigle** und **Ensisheim** in unserer Sammlung in anderen als den von **Bloede** bezeichneten Stücken constatirt worden ist.

Der von **Bloede** als «**Ensisheim**» bezeichnete Meteorit hat sich als der schon von **Ssewergin** aufgeführte **Lixna** erwiesen.

Es bleiben somit die beiden: **Départ. de l'Orne** (**Bloede**'s № 12 und 13) und **Gouvernement Poltawa**, lauter charakteristische, zum Theil fast ganze Aërolithen, in denen wir einen Theil unserer übrigen, noch vermissten, in Russland gefallenen zu suchen haben. Es ist diesen aber noch das in der Abraumkammer gefundene grosse Chondritstück (№ 27 der zweiten Liste) hinzuzufügen.

Es ist nun klar, dass die durch **Bloede** von seinen Vorgängern uns überkommenen Bezeichnungen zum

Theil ganz vage und haltlos sind, und es wird darum zweifelhaft, ob die Bezeichnung des Aërolithen Botschetschki (Kursk) aus obenangeführten Gründen wirklich dem dabeiliegenden Steine und nicht einem andern zukommt. Eine kurze Charakteristik jener Stücke von ungewisser Herkunft werde ich, um den Faden der Darstellung nicht zu sehr zu unterbrechen, am Schluss dieser Abhandlung mittheilen, und erlaube mir hier nur einige Bemerkungen über den von Bloede als Gouv. Poltawa (№ 3) bezeichneten Aërolithen.

Dieser Stein trug, wie wir gesehen haben, im J. 1838 die Bezeichnung Gouv. Simbirsk. Aus dieser Gegend ist uns aber durchaus keine Nachricht eines Falles bekannt und es scheint mir, da es erlaubt ist, eine naheliegende Conjectur aufzustellen, sehr wahrscheinlich, dass die ursprünglich russische Bezeichnung lautete: Аёролитъ Сибирскій, sibirischer Aërolith, oder vielleicht abgekürzt Сибирск., woraus man später Simbirsk gemacht oder gelesen hat. Sie bezog sich in diesem Falle gewiss auf den Doroninsk oder Tunkin. Der uns vorliegende, von Bloede als Poltawa, von Kupffer 1838 als Simbirsk bezeichnete Stein ist seiner Beschaffenheit nach genau so, dass er eine Stelle in der oberen Reihe der hochkrystallinischen Chondrite einnehmen müsste, wie sie G. Rose dem Doroninsk wirklich anweist. Er ist ein sehr harter, noch fast ganzer Stein voll kugeliger Ausscheidungen und durchscheinender krystallisirter Einschlüsse, unter denen sich Olivin unterscheiden lässt, nimmt eine ausgezeichnete Politur an und schliesst sich dem Erxleben, mit welchem er viele Ähnlichkeit besitzt, so wie auch dem Stawropol, der nur in der Steinmasse weit dunkler ist, unmittelbar an. Er ist weit verschieden von dem Kuleschowka, welcher der Chondritengruppe des Mauernkirchen angehört. Vielleicht haben wir in ihm den Doroninsk oder Tunkin zu suchen.

Betrachten wir nun das andere, nach den dargelegten authentischen Quellen zusammengestellte, 28 Nummern umfassende Verzeichniss von Aërolithen, welche die Akademie wirklich erhalten hat. Mit gerader Schrift sind alle diejenigen Namen gedruckt, welche materiell in der Sammlung vertreten sind, mit schiefer dagegen diejenigen, zu denen die zugehörigen Steine bis jetzt nicht nachweisbar waren und die für uns einstweilen in der Idee existiren. Dabei sind diejenigen Aërolithen, an deren Ächtheit in der Sammlung kein Zweifel war, auch hier mit einem + bezeichnet; die, welche als Aërolithen überhaupt nicht anerkannt werden, und daher auszuschliessen sind, mit einer ○. Die, welche ich wieder mit Sicherheit in der Sammlung nachgewiesen zu haben glaube, mit einem ×, und in Bezug auf das Fragezeichen des Kursk gilt die obige Bemerkung.

Wir finden in dieser Liste nicht nur die schon von Ssewergin, nicht aber bei Bloede erwähnten Meteoriten «Charkow», «Doroninsk» und «Lixna» wieder, sondern noch ausserdem die ebenfalls von Bloede nicht aufgeführten «Kiew», «Bachmut», «Slobodka», «Honolulu», «Krasnoi Ugol» und vielleicht «Tunkin». Über die materielle Nachweisung mehrerer derselben ist schon oben das Nöthige gesagt worden und ich wiederhole schliesslich noch einmal, dass nur durch eine direkte Vergleichung mit den in ausländischen Sammlungen befindlichen Originalstücken für die noch übrigen ungewissen die einzig mögliche sichere Entscheidung gefunden werden kann.

In Bezug auf die seit dem Jahre 1847 bis zur Gegenwart von der Akademie erhaltenen Aërolithen kann ich sehr kurz sein. Das Museum erhielt:

1848. Ein Bruchstück des Jowa in Amerika, gefallen den 25. Februar 1847, von Dr. Shepard in Charlestown, 82,6 gr.

Ein Fragment des Chantonnay in der Vendée, durch Hrn. v. Helmersen eingetauscht von Hrn. Saemann gegen ein 44½ Solotnik schweres Stück des Kuleschowka.

1852. Meteoreisen von Atacama 15 Unzen.

» » Arva 32 Unzen.

» » Seeläsgen 36 Unzen.

Diese drei wurden durch Vermittelung des Hrn. Kämmerer von Hrn. Krantz für 214 Rbl. 50 Kop. gekauft.

1856. Ein grosses Bruchstück des Oesel; ich sah dasselbe im Jahre 1857 bei Hrn. Akademiker Abich. Wie mir derselbe später mittheilte, ist es bei Gelegenheit des Brandes in seiner Wohnung im Jahre 1859 verunglückt. Ich erwähne dies deshalb, weil dieser Aërolith jetzt sehr rar zu sein scheint; denn auch das grösste von mir auf Oesel beim Ordnungsrichter Hrn. v. Poll gesehene Bruchstück, welches vom ehemaligen Generalgouverneur der Ostseeprovinzen, Fürsten Suworow Rimniksky an den Grafen Perowsky geschickt werden sollte, ist nicht in der ehemaligen Perowsky'schen Sammlung, die in den Besitz des Hrn. Peter Arkadjewitsch v. Kotschubei übergegangen ist, vorhanden[68]).

1860. Aërolith Stawropol, gefallen am 24. März (5. April) 1857 um 5 Uhr Nachmittags. Die auf der Schnittfläche anpolirte Hälfte des Steines und eine Nachbildung des ganzen in Papier-maché. Von Hrn. Akademiker Abich. 936 grm. Gewicht.

1861. Hainholz, vom Freiherrn v. Reichenbach. Ein angeschliffenes schönes Bruchstück von 105,1 grm. Gew. Es wurden Herrn v. Reichenbach durch Hrn. Dr. Ssokolow, Custos des Museums, Bruchstücke zweier bei uns befindlicher Meteoriten auf Verfügung der physicomathem. Klasse übersendet.

1862. Meteoreisen Sarepta, geschliffen und angeäzt, mit Widmanstedten'schen Figuren. 252,7 grm. Gewicht. Geschenk des Hrn. Glitsch in Sarepta.

1865. Fünf Aërolithen in kleinen Bruchstücken: 1) Goruckpoor, 2) Shalka, 3) Seres, 4) Honolulu, 5) Cold Bokkeveldt. Geschenk des Hrn. Akademikers Abich.

1866. Ein Bruchstück mit Rinde des zu Knahinya im Ungvárer Comitate, nahe der Galizischen Grenze in Ungarn gefallenen Aërolithen. 113,5 grm. Von der Pesther Akademie durch Hrn. Generalmajor Bartholomäi.

Von der St. Wladimir-Universität zu Kiew:

1) Ein Gypsmodell des am 14. (26.) Juni 1864 bei Dolgaja Wolja, Kreis Luzk, Gouv. Wolhynien, gefallenen Aërolithen.
2) Ein 136 grm. schweres Bruchstück mit Rinde von jenem Meteoriten.
3) Ein 460 grm. schweres Bruchstück mit Rinde des Meteoriten Saborzyca.
4) Drei Bruchstücke des Aërolithen Bjelaja Zerkow, Gouv. Kiew; davon eines mit Rinde. Zusammen 46,5 grm.
5) Ein Bruchstück mit Rinde des Aërolithen Lixna, von dem früher in Wilna befindlich gewesenen Hauptstück stammend. 75,5 grm.

Charakteristik der Meteoriten von ungewisser Herkunft.

1) Poltawa (Bloede 1846), Simbirsk (Kupffer 1838).

Ein rhomboidal prismatischer Stein von 1517,0 Grammen Gewicht, mit sechs fast ebenen Flächen, von denen die einander gegenüberliegenden nahe parallel sind. Matte, schwarze, häufig unterbrochene und schorfartige Rinde, wohl auch theilweise durch Abschlagen entfernt, wie dies die Spuren von Hammerschlägen beweisen.

Grundmasse grau, glänzend, feinkrystallinisch auf dem Bruche, mit zahlreichem, fein eingesprengten glänzenden Nickeleisen und durchsichtigen Krystallen von grauweisser, rauchgrauer und grünlicher Farbe mit lebhaftem Glanze (Olivin). Ist sehr hart, wird aber vom Stahlmesser geritzt und nimmt nach dem Schliff eine ausgezeichnete Politur an. Auf der Bruchfläche ist er dem Meteoriten von Erxleben derart ähnlich, dass beide nicht von einander zu unterscheiden sind. Diese Ähnlichkeit hat schon Partsch hervorgehoben. Weniger ist solches auf der Schliffläche der Fall. Auf dieser zeigen sich fast nur verworren krystallisirte und durchscheinende Einschlüsse von hellgrauer, graugrüner, dunkelseladongrüner und grünlichschwarzer Farbe, unter denen die grösseren von dunkler Farbe und unbestimmt eckiger Form, so fest mit der umgebenden, grauen, feinkrystallinischen Masse verwachsen sind, dass man sie von ihr nicht völlig trennen kann. Die Steinsubstanz besteht zum grössten Theile aus Olivinvarietäten. Es ist vielleicht der Doroninsk; s. S. 277.

2) Département de l'Orne (Bloede's № 12).

Ein Chondrit von 2576,5 Grammen Gewicht, an welchem ein grosser Theil der ursprünglichen Flächen noch erhalten ist. Er hat, nach seiner jetzigen Gestalt zu urtheilen, eine ungleichseitig-dreiseitige, roh geformte Pyramide dargestellt, deren eine Basisecke durch einen Querschnitt abgetrennt und darauf mit

---

[68]) Auch das Landvolk auf Oesel trug das Seinige zur Vernichtung des Aërolithen bei. Es herrscht dort bei Vielen der Glaube an den persönlichen Teufel. Um sich gegen die vermeintlichen Anfechtungen desselben zu verwahren, wurden Stücke des Aërolithen gepulvert und verschluckt, oder in Beutelchen auf der Brust als Amulete getragen. Solches ist mir nicht nur von Augenzeugen an Ort und Stelle versichert worden, ich habe selbst dergleichen Aërolithen-Amulete dort gesehen und von den Bauern erhalten. In meiner Schrift über diesen Gegenstand habe ich es damals nicht für geeignet gehalten, solches mitzutheilen, und trage es darum hier nach. S. Archiv der Dorpater Naturforscher-Gesellschaft 1856. Erste Serie, Bd. I.

Bulletin de l'Acad. Imp. d. sc. T. XI.

A. Goebel, Aérolithes de l'Acad. des sc.

Fig. I

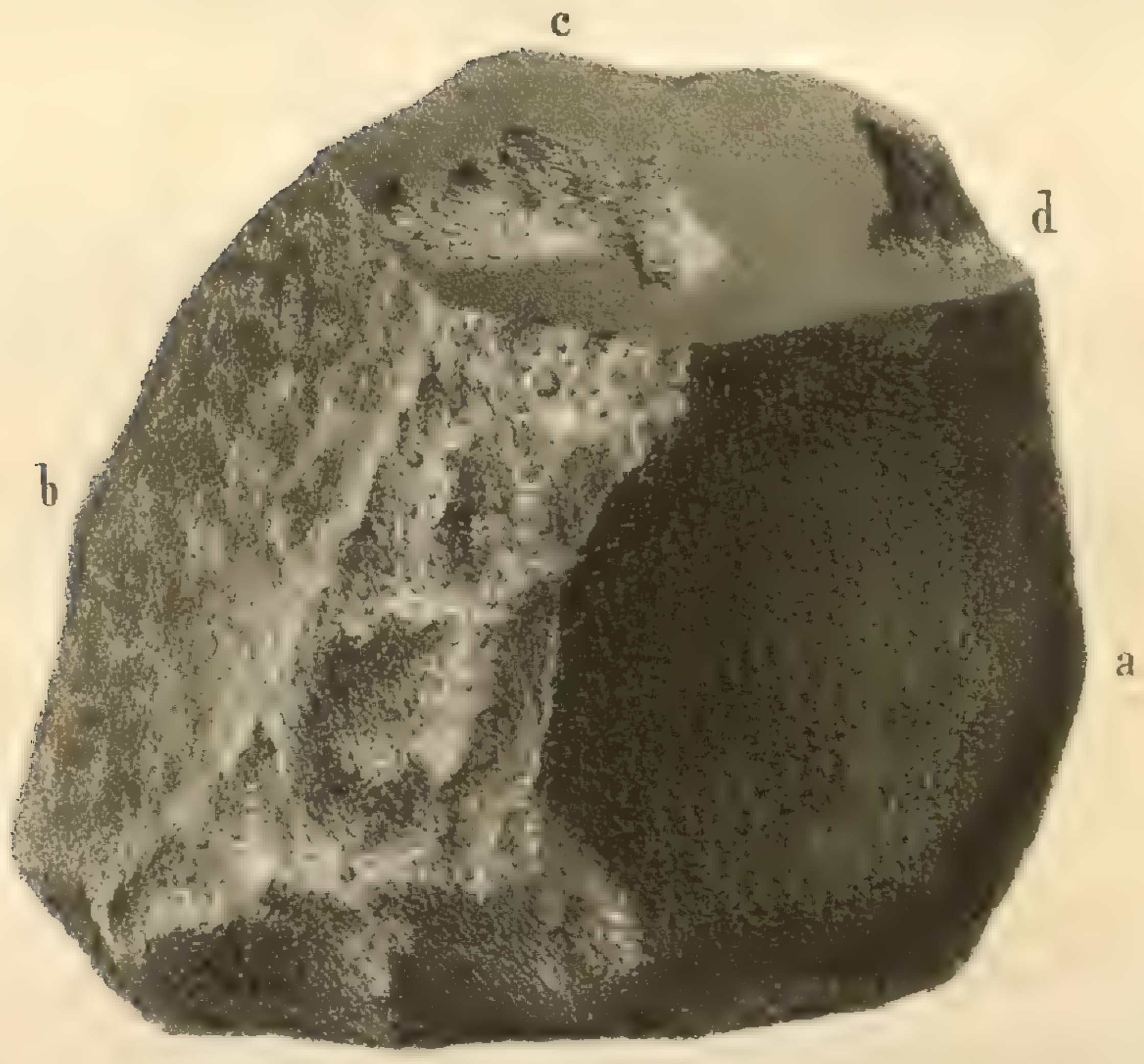


Fig. II

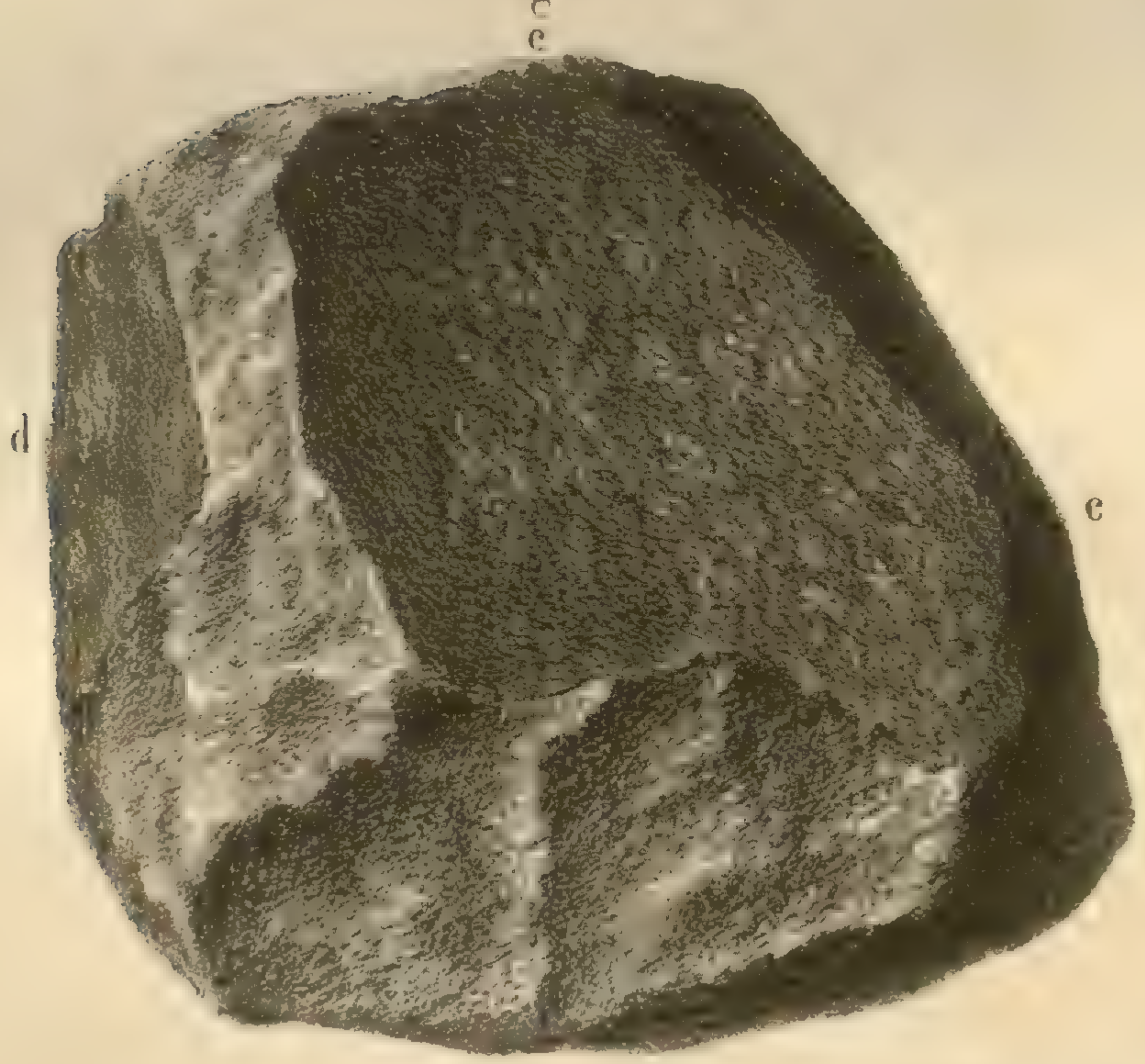
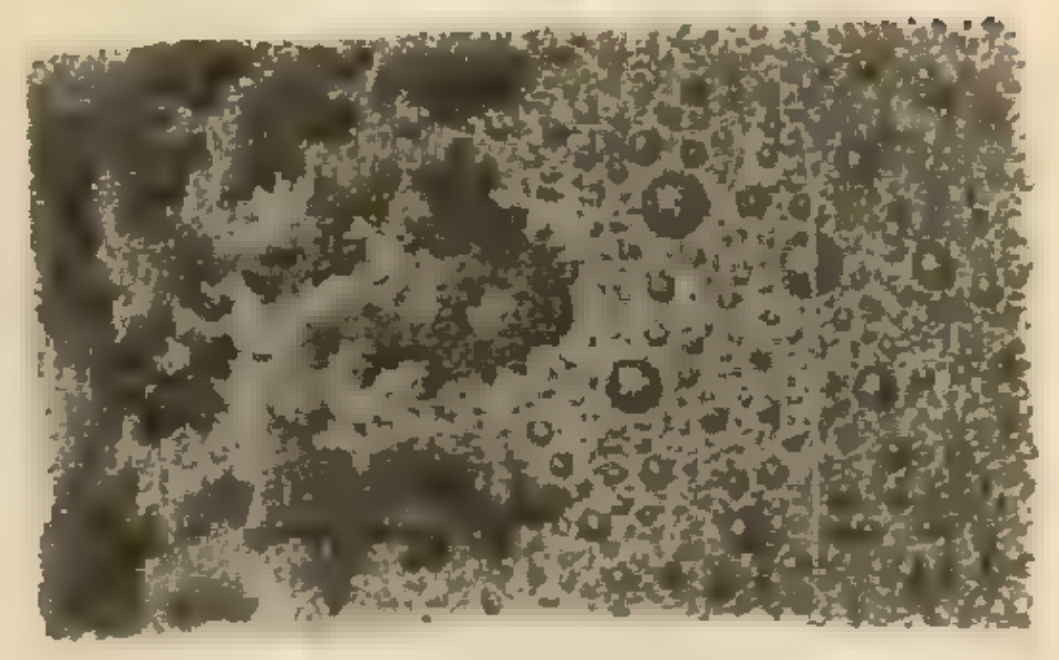


Fig. V.



Surface du Slobodka.

Fig. III

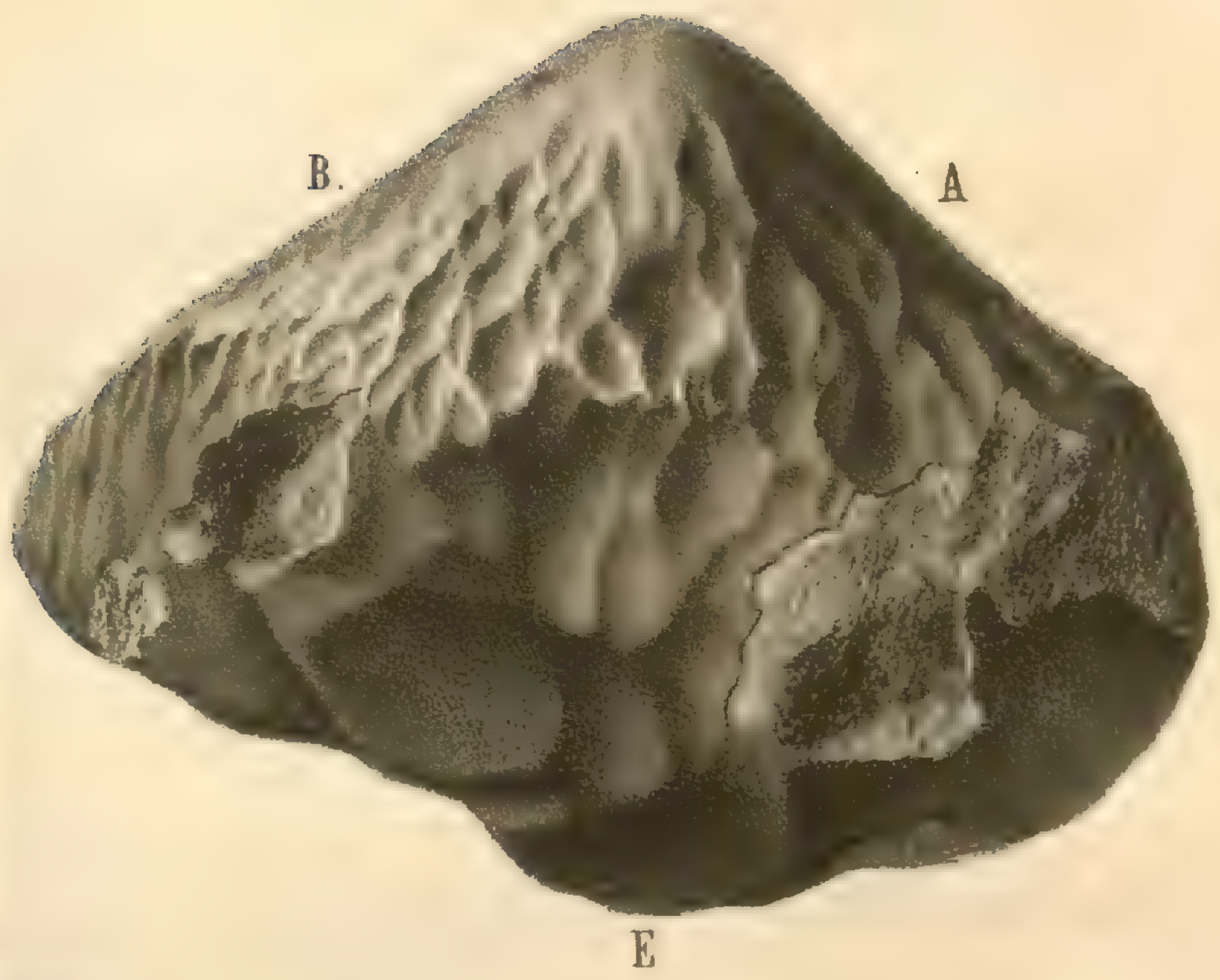


Fig. IV.

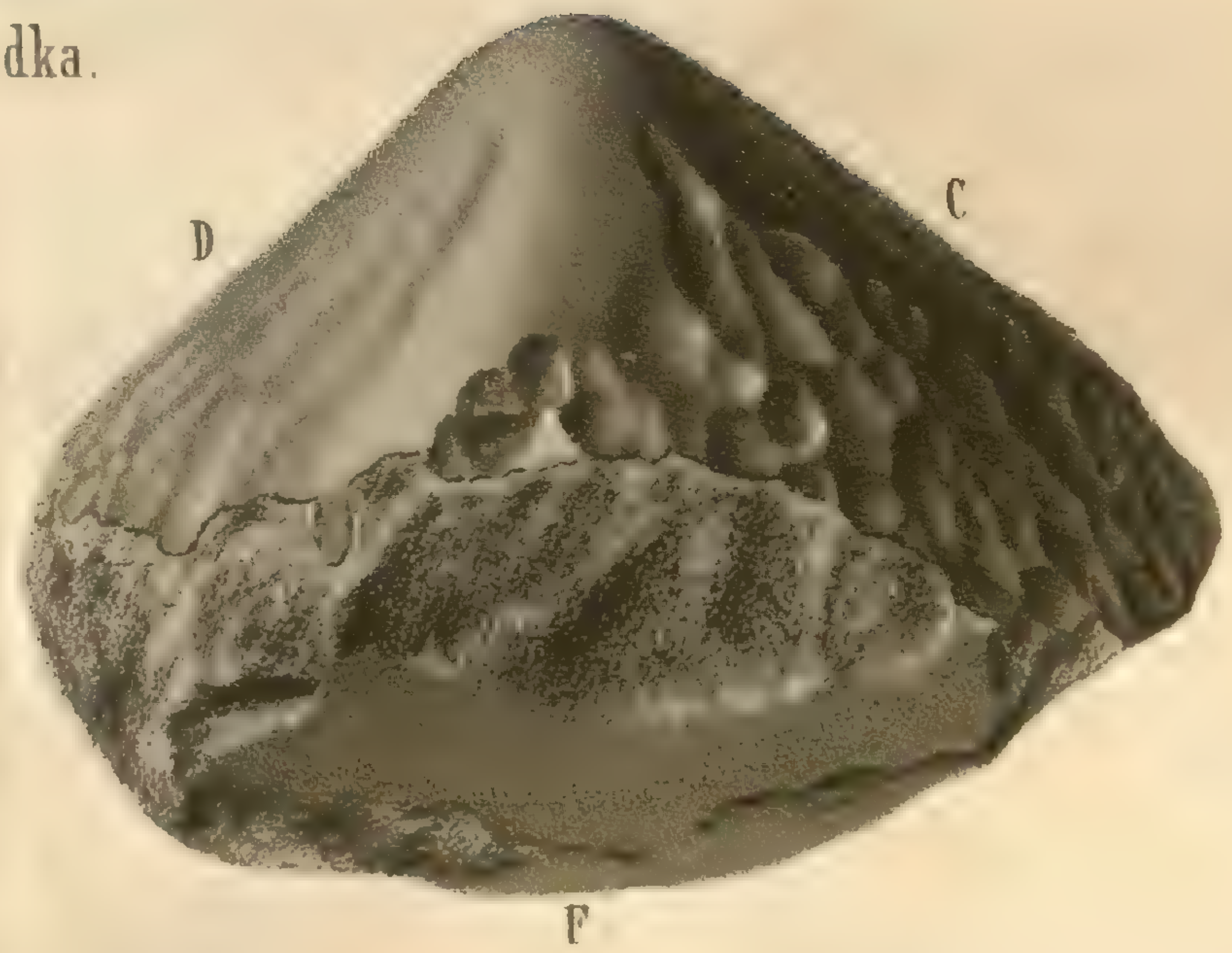


Fig. I et II. Météorolithe **SLOBODKA**, tombé le $\frac{29 \text{ Juillet}}{10 \text{ Août}}$ 1818.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Centimètres

Fig. III et IV. Météorolithe **KARAKOL**, tombé le $\frac{27 \text{ Avril}}{9 \text{ Mai}}$ 1840.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Centimètres

Nach der Natur gez. v. Iransen.

Lith. Anst. v. H. Breese in St Petersburg.

dicker Schmelzrinde überzogen worden ist. Das obere Drittel der Pyramide ist durch Abschlagen entfernt. Die Seitenflächen sind mit einer $^1/_2$ bis $^3/_4$ Millimeter dicken schwarzen Rinde überzogen, die theils matt, theils schwach glänzend, feine wellenförmig gebogene und parallel verlaufende Schmelzlinien erkennen lässt, durch welche die Lage des Steines während seines Fluges durch die Atmosphäre bestimmt wird. Die Basis der Pyramide ist eine sehr unebene wellig höckerige Sprengfläche, welche mit einer viel dünneren Rinde von brauner Farbe überzogen ist.

Steinmasse auf der Bruchfläche aschgrau, mit kleinen Rostflecken, vielem ästig körnigen Nickeleisen, dessen grösste Körner zwei Millimeter im Durchmesser erreichen. Die geschliffene Bruchfläche ist dunkler. Es treten auf ihr rundliche Ausscheidungen von grauer Farbe und ohne Glanz auf, welche meist nur undeutlich gegen die umgebende Steinsubstanz begrenzt sind; neben ihnen finden sich scharf begränzte von rein weisser und grünlich weisser Farbe, krystallinischem Gefüge und fünf- oder sechseckig polygonalen Umrissen (Olivin). Die grauen Ausscheidungen sind oft mit weisser Silicat-Substanz umgeben, in der Art, wie im finnländischen Rappakiwi-Granit der rothe Orthoclas von grünlichem Oligoclas umsäumt wird.

3) Département de l'Orne (Bloede's № 13).

Ein Chondrit von 447,2 Grammen Gewicht, durch Zerschlagen des grössten Theiles seiner mit Rinde bekleidet gewesenen Flächen beraubt, so dass seine ursprüngliche Gestalt nicht mehr bestimmbar ist. Vier mit matter schwarzer Rinde, deren grösste Dicke 0,5 Millim. erreicht, überzogene Flächen sind noch theilweise erhalten, und lassen nach ihrer gegenseitigen Lage schliessen, dass etwa die Hälfte der Masse des Steines fehlt.

Die Steinmasse ist der vorhergehenden ähnlich, nur von hellerer (hellaschgrauer) Farbe. Die Nickeleisenkörner sind compacter und erreichen grössere Dimensionen. Der Stein wird in seiner ganzen Masse von einigen geradlinig verlaufenden feinen Spalten durchzogen, die zwei Systeme darstellen, welche, ein jedes aus parallel verlaufenden Spalten gebildet, einander unter schiefen Winkeln schneiden. An der Kreuzungsstelle zweier Spalten findet eine stärkere Anhäufung des Nickeleisens statt und die feinen Gänge werden mächtiger. Hierin, wie in der deutlichen Verwerfung mehrerer der Spalten, wodurch eine successive Aufeinanderfolge ihrer Entstehung bewiesen wird, verhalten sie sich im Kleinen den erzführenden Gängen in den krystallinischen Silicatgesteinen unserer Erdrinde analog. Die Ursache einer solchen Spaltenverwerfung lässt sich bei unserem Steine an einem später entstandenen Riss deutlich erkennen, welcher mit schwarzer Rindensubstanz ganz ausgefüllt, am Ausgehenden sieben Millimeter mächtig, drei Centimeter tief in den Stein eindringt, dabei sich auf zwei Millimeter im Durchmesser verschmälert und nun quer auf die feine Gangspalte stossend, plötzlich aufhört.

Die meisten der rundlichen Ausscheidungen, welche auf der Schlifffläche sich zeigen, sind von hellerer Farbe und undeutlich von der umgebenden Steinsubstanz geschieden. Seltener finden sich kleinere sphärische Einschlüsse von bläulich schwarzer Farbe und ohne Glanz. An Rostflecken mit denen die Nickeleisenkörner und metallischen Spaltengänge umsäumt sind, fehlt es nicht. Magnetkies ist kaum sichtbar.

4) Tuffartiger Chondrit

von 990,5 grm. Gewicht. Seine Charakteristik ist bereits S. 274 mitgetheilt worden.

Übersicht der in den Museen und Sammlungen von St. Petersburg vorhandenen Aërolithen von Ad. Goebel. (Lu le 7 juin 1866.)

Wie aus Nachstehendem ersichtlich, beträgt das Gesammtgewicht der mir bekannt gewordenen, in St. Petersburg vorhandenen, auf die Erde herabgefallenen cosmischen Massen über 625 Kilogrammen. Den bei weitem grössten Theil derselben besitzt die Akademie der Wissenschaften, deren Mineralogisches Museum Aërolithen von fünf und vierzig Fällen im Gesammtgewichte von 589,5 Kilogrammen enthält, worunter 523,0 Kilogr. Eisen- und 67,5 Kilogr. Steinmeteoriten sich befinden.

Das Kaiserliche Bergcorps hat 10,9 Kilogrammen Aërolithen, wovon 9,5 Kilogr. Eisenmeteoriten und 1,4 Kilogr. Steinmassen.

Bei Hrn. P. v. Kotschubei befanden sich im Jahre 1863 im Ganzen 22,4 Kilogr. cosmischer Gebilde, wovon 21,5 Kilogr. Eisenmassen und 0,9 Kilogr. an Steinen.

Die Quantität der Meteoriten, welche in den übrigen von mir hierselbst gesehenen Sammlungen enthalten sind, beträgt zwischen 2, 3 und 2,5 Kilogr.

Im Ganzen befinden sich hier somit 70 Kilogr. Steinmeteoriten und 555 Kilogr. an meteorischen Eisenmassen, — eine Vertheilung, die hinsichtlich des Materials natürlich nicht im wörtlichen Sinne zu nehmen ist, da die Eisenmassen Steinsubstanz und die Steinmassen ihrerseits metallische Theile einschliessen.

Obgleich die Sammlung der Akademie eine sehr beschränkte ist, so ist sie doch in einer Hinsicht die erste in ihrer Art, nämlich in Bezug auf die auf russischen Boden gefallenen Aërolithen. Es wird gewiss Jeder den Wunsch theilen, dass wenigstens dieser Vorzug ihr für immer erhalten bleibe, damit, wenn einst der schon von Vielen gehegte Gedanke eines Nationalmuseums in's Leben tritt, ein kräftiger Stamm vorhanden sei. Was in kurzer Zeit in dieser Hinsicht bewerkstelligt werden kann, beweist Folgendes. Als man vor nicht langer Zeit in England zur Einsicht kam, dass das British Museum in Bezug auf seine Aërolithensammlung nicht bedeutend dastand, und die Aufmerksamkeit hierauf gelenkt wurde, wirkten englischer Nationalstolz, reiche Geldmittel, der Eifer erleuchteter Gouverneure und Behörden der aussereuropäischen Besitzungen Englands, der Art zusammen, dass in Zeit von wenigen Jahren, die im British Museum angehäuften cosmischen Massen an Zahl und Grösse selbst die bis dahin erste und kostbarste Sammlung, die des Kaiserlich Königl. Hofmineraliencabinets zu Wien überflügelten. Etwas ähnliches geschah sodann in kurzer Zeit durch freiwilligen Wetteifer französischer Behörden und Privatpersonen mit der Aërolithensammlung, welche sich in der unter Daubrée's Leitung stehenden geologischen Abtheilung des Muséum d'Histoire naturelle zu Paris befindet.

Die Gewichtsbestimmungen in nachstehenden Verzeichnissen rühren, mit Ausnahme der Hrn. P. v. Kotschubei und der St. Petersburger Universität, wie der mineralogischen Gesellschaft angehörigen Meteoriten, von mir her.

Die in der Sammlung des Hrn. P. von Kotschubei befindlichen Aërolithen waren mit Angaben nach russischem Gewicht versehen, welche ich in französisches übertrug. Das Gewicht der Pallasmasse beruht auf der Angabe des Akademikers Hess vom Jahre 1835. Über das Resultat der von Herrn Akademiker v. Fritzsche im Sommer 1866 veranstalteten Wägungen der Pallasmasse wird derselbe, wie er mir mittheilte, in Kurzem selbst berichten.

Für Museen und Cabinette, Sammler und Liebhaber bemerke ich noch, dass vortreffliche Nachbildungen nach Grösse, Form und Farbe unserer grösseren russischen Aërolithen in Papier-maché, von dem durch seine meisterhaften Nachbildungen ethnographischer Typen und zoologischer Gegenstände bekannten hiesigen Künstler, Hrn. Heuser, auf meine Veranlassung verfertigt worden sind, und von ihm direct[1]) oder im Tausch vom Museum bezogen werden können. Es sind solche namentlich die Pallasmasse, Timoschin, Karakol, Slobodka, Botschetschki, Stawropol, Kuleschowka und die beiden noch ungewissen, von Bloede als Poltawa und Laigle bezeichneten Steine.

Schliesslich ergeht an alle diejenigen Personen nicht nur hier in St. Petersburg, sondern in Russland überhaupt, welche sich im Besitze von Aërolithen befinden, oder welche in den Sammlungen der ihnen anvertrauten Anstalten Aërolithen haben, die ergebenste Bitte, ein Verzeichniss derselben nebst Gewichtsangabe der Stücke, entweder mir selbst, oder dem beständigen Secretär der Akademie, Hrn. Wesselowski, zukommen zu lassen, wenn sie es nicht vorziehen sollten, solche in dazu geeigneten und bekannten Journalen selbst zu publiciren, wie das mit den im Besitze der Universitäten Dorpat und Kiew befindlichen Aërolithen bereits geschehen ist.

Nur durch Bekanntwerdung des bei uns vorhandenen Materiales kann der Grund zu der so nothwendigen statistischen Behandlung des Gegenstandes als auch das Studium dieser noch so räthselvollen, für die wissenschaftliche Erkenntniss unseres eigenen Erdballes wie anderer Himmelskörper hochwichtigen Gebilde ermöglicht und gefördert werden.

Es mag namentlich im Innern des Landes mancher wissenschaftliche Schatz im Privatbesitz verborgen liegen und ungekannt, aus Mangel an Theilnahme und

---

1) Adresse: Иванъ Николаевичъ Гейзеръ, Большой Царскосельскій Проспектъ, домъ Рулена, № 16.

Gedankenaustausch, mit der Zeit verloren gehen. Zu dieser Überzeugung fühlt man sich gedrungen, wenn man die Thatsache berücksichtigt, dass die Zahl der bekannten, innerhalb Russland's Grenzen stattgefundenen Meteoritenfälle eine ganz unverhältnissmässig geringe ist im Vergleiche zu denen, die wir aus einem Theile Westeuropa's kennen. Bis zum Jahre 1861 kannte man nur 25 im europäischen Russland nebst Finnland und Polen stattgefundene Meteoritenfälle, während man deren 178 für Italien, Deutschland nebst Österreich, Holland und Belgien, Frankreich und Grossbritannien zählte. Es ist nicht hier am Ort, die naheliegenden Ursachen hiervon zu entwickeln; nur dürfen wir behaupten, dass sie nicht allein von der Dichtigkeit der Bevölkerung abhängen, und dass bei mehr entwickelter Intelligenz, bei mehr Aufmerksamkeit und Interesse für diese Gegenstände von Seiten der Stadt- und Landbevölkerung ein solches Verhältniss sich bald ändern würde, da man doch annehmen darf, dass für gleiche Flächenräume auch durchschnittlich eine nahe gleiche Zahl von Aërolithenfällen stattfinde, bei denen ohnedies nur der bei weitem kleinste Theil der niedergefallenen cosmischen Massen in menschliche Hände und oft in die ganz unrechten gelangt.

A. Verzeichniss der effectiv vorhandenen Aërolithen des Mineralogischen Museum's der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. (November 1866.)

Steinmeteoriten.

№	Datum des Falles. Neuer Styl.		Name und Lokalität.	In Grammen.		Zahl der Stücke.
				Gewicht des Hauptstücks.	Total-Gew.	
1.	1492	7. Nov.	Ensisheim, Elsass, Frankreich	12,7		
2.	1796	16. Jan.	Bjelaja Zerkow, Gouv. Kiew, Russland	46,5	.....	3 Stück.
3.	1803	26. Apr.	Laigle, Normandie, Dep. de l'Orne, Frankreich	19,7		
4.	1807	13. März	Timoschin, Kreis Juchnow, Gouv. Smolensk, Russland	48 Kilogr. 514 Gr.		
5.	1807	14. Dec.	Weston, Connecticut, Verein. Staaten Nord-Amerika's	2,3	6,5	4 Stücke.
6.	1808	22. Mai	Stannern, Iglau, Mähren	446,5	575,5	3 Stücke.
7.	1811	12. März	Kuleschowka, Kreis Romen, Gouv. Poltawa, Russland	4209,0		
8.	1812	5. Aug.	Chantonnay, Vendée, Frankreich.	188,0		
9.	1818	11. April	Saborzyca am Slucz, Nowograd Wolynsk, Gouv. Wolhynien, Russland.	456,3		
10.	1818	Juni	Seres, Macedonien, Türkei	5,6		
11.	1818	10. Aug.	Slobodka, Kreis Juchnow, Gouv. Smolensk, Russland	2368,5		
12.	1812	20. Juli	Lixna, Dünaburg, Witebsk, Russland	197,3	270,2	2 Stück.
13.	1823	Dec.?	Botschetschki, Kreis Putiwl, Gouv. Kursk, Russland	559,6		
14.	1825	10. Febr.	Nanjemoy, Maryland, V. St. N.-A.	6,1		
15.	1825	14. Sept.	Honolulu, Oahu, Sandwich Inseln.	3,6		
16.	1827	5. Oct.	Bialystok, Dorf Jasly, Gouv. Grodno, Russland	114,2		
17.	1828	4. Juni	Richmond, Virginien, V. St. N.-A.	6,5	.....	In kleinen Brocken.
18.	1829	8. Mai	Forsyth, Monroe County, Georgia, V. St. N.-A	3,2	.....	Desgleichen.

№	Datum des Falles. Neuer Styl.		Name und Lokalität.	In Grammen.		Zahl der Stücke.
				Gewicht des Hauptstücks.	Total-Gew.	
*19.	1829	10. Sept.	Krasnoi Ugol, Kreis Saposhok, Rjasan, Russland.	122,5		
20.	1836	11. Nov.	Macao, am Fluss Assu, Rio Grande do Norte, Brasilien	17,2		
21.	1838	13. Oct.	Cold Bokkeveld, Capland, Süd-Afrika	248,5	251,4	2 Stücke.
22.	1840	9. Mai	Karakol, Bezirk Ajagus am Irtisch, Sibirische Kirgisensteppe.	2765,6		
23.	1847	25. Febr.	Jowa, Lincoln Co., V. St. N.-A.	82,6		
24.	1850	30. Nov.	Shalka in Bancoora, Ostindien	16,6		
25.	1856		Hainholz, Paderborn, Minden, Westphalen	105,1		
26.	1857	5. Apr.	Stawropol, Ciscaucasien, Russland.	936,0		
27.	1861	12. Mai.	Gorukpoor (Batsur), Ober-Bengalen	32,3		
28.	1864	26. Juni	Dolgaja Wolja, Luzk, Gouv. Wolhynien, Russland.	133,0		
29.	1866	9. Juni	Knahinya, Ungvàr, Ungarn	113,5		

NB. Der mit * bezeichnete bedarf noch anderweitiger Bestätigung.

Steinmeteoriten noch ungewisser Herkunft.

№	Namen der Meteoriten.	Gramme.
1.	Von Bloede als «Poltawa» bezeichnet, Simbirsk bei Partsch	1517,0
2.	Von Bloede als «Laigle, Départ. de l'Orne» bezeichneter Chondrit.	2576,5
3.	Von Bloede als «Départ. de l'Orne» bezeichneter Chondrit	447,2
4.	Tuffartiger Chondrit.	990,5

Eisenmeteoriten.

№	Wann gefunden.	Name und Lokalität.	In Grammen.		
			Gewicht des Hauptstücks.	Total-Gew.	
1.	1776	Pallasmasse (Krasnojarsk)	520 Kilogr.		
2.	1784	Bahia, Brasilien	33,0		
3.	1810	Rasgatà, Neu Granada, Süd-Amerika	67,7		
4.	1814	Texas, Red River, V. St. N.-A.	145,4		
5.	1820	Guildford, Nord-Carolina, V. St. N.-A.	2,0		
6.	1827	Atacama, Bolivia, Süd-Amerika	434,0		
7.	1839	Asheville, Buncombe County, Nord-Carolina, V. St. N.-A.	6,2		
8.	1840	Cocke County, Cosby's Creek (Sevier Eisen), Tennessee, V. St. N.-A.	22,9	37,7	2 Stücke.
9.	1842	Green County (Babb's Mills), Tennessee, V. St. N.-A.	13,8	19,8	Desgleichen.
10.	1844	Arva, Szlanicza, Ungarn.	931,0		
11.	1847	Seeläsgen, Neumark, Brandenburg, Preussen	1084,0		
12.	1854	Sarepta, Gouv. Saratow, Russland	252,7		

B. Verzeichniss der Aërolithen im Kaiserlichen Berg-Corps. (Mai 1866.)

Steinmeteoriten.

№	Datum des Falles. Neuer Styl.		Name und Lokalität.	Gewicht in Gramm.	Bemerkungen.
1.	1803	26. Apr.	Laigle	221,5 97,8	2 Stücke.
2.	1807	13. März	Timoschin	128,9	
3.	1807	14. Dec.	Weston	2,5	
4.	1808	22. Mai	Stannern	117,4 102,4	2 Stücke.
5.	1812	5. Aug.	Chantonnay	213,8	
6.	1812	15. Apr.	Erxleben, zwischen Magdeburg und Helmstedt, Preussen	24,3	
7.	1813	13. Dec.	Loutolax, Wiborg, Finnland	26,2	
8.	1814	15. Febr.	Bachmut, Jekaterinoslaw, Russland	219,6	
9.	1821	15. Juni	Juvenas, bei Libonnez, Ardèche, Frankreich.	43,7	
10.	1841	12. Juni	Chateau Renard, Loiret, Frankreich	163,4	
11.	1843	25. März	Bishopville, Süd-Carolina, V. St. N.-A.	18,5	

Eisenmeteoriten.

№	Wann gefunden.	Name und Lokalität.	Gewicht in Gr.	Bemerkungen.
1.	1776	Pallasmasse	662,1 132,7	2 Stücke.
2.	1840	Cocke County (Sevier Eisen)	56,1 53,3	2 Echantillons in kleinen Stücken.
3.	?	Amerika (grobkörnig krystallinisch, mit Steinsubstanz).	307,6	
4.	1841	Petropawlowsk, am Flusse Mrass, Gouv. Tomsk, Sibirien	6832,7	
5.	1844	Arva Szlanicza, Ungarn	351,9 98,2 182,3	3 Echantillons, das letzte in Rostmasse übergegangen.
6.	1854	Sarepta, Gouv. Saratow, Russland.	43,7	
7.	1856	Tula (Netschaewo), Russland	205,1	
8.	1857	Rittersgrün, Sachsen	580,6	

C. Aërolithen im Besitze des Herrn Peter Arkadjewitsch von *Kotschubei* (1863).

Steinmeteoriten.

№	Datum des Falles. Neuer Styl.		Name und Lokalität.	Gewicht in Gr.	
1.	1803	26. Apr.	Laigle	332,6	Ein ganzer Stein.
2.	1838	13. Oct.	Cold Bokkeveld	10,6	
3.	1858	9. Dec.	Aussun, Canton Montréjeau, Haute Garonne, Frankreich	597,1	

Eisenmeteoriten.

№	Wann gefunden.	Name und Lokalitä.	Gewicht in Grammen.	
1.	1776	Pallasmasse.	946,9	
2.	1784	Toluca, Mexico	494,8	
3.	1844	Arva.	1356,4	2 Stücke.
4.	1847	Seeläsgen	89,5	
5.	1854	Witim, Ende Juli gefunden im Werchneudinskischen Kreise, Sibirien, am oberen Witim, beim Flüsschen Nirra, einem linken Nebenflusse des Witim	18 Kilogr. 436,7 Gr.	Der ganze Aërolith.
6.	1856	Tula	145,0	

D. Andere in St. Petersburg befindliche Aërolithen.

I. Die Kaiserliche Mineralogische Gesellschaft besitzt 157,3 Gramme des am 26. Juni 1864 im Dorfe Dolgaja Wolja, Kreis Luzk, Gouv. Wolhynien, gefallenen Aërolithen (Chondrit), so wie auch einen ganzen Stein der bei Knahinya in Ungarn am 9. Juni 1866 gefallenen Meteoriten, und ein grösseres Stück des Stawropol.

Ausserdem besitzt sie nur noch kleinere Bruchstücke des Stannern und Lixna, der letztere von etwa 30 Grm. Gewicht.

II. Im mineralogischen Cabinet der Kaiserlichen Universität St. Petersburg befinden sich an Steinmeteoriten, nach der Mittheilung des Hrn. Prof. Pusyrewsky:

1) Timoschin, 1807, 40,5 Grm.
2) Lixna, 1820, 29,2 Grm.
3) Chateau Renard, 1841, 29,5 Grm.
4) Laigle (?), 9, 7 Grm.

An Eisenmeteoriten:

1) Pallasmasse, 1776, 20,6 Grm.
2) Cocke County, 1840 (Tennessee), metallisch, 3,75 Grm.
3) Dasselbe, meist in Rost übergegangen, 8,2 Grm.
4) Arva, 1844, 82,8 Gr.

III. Die Kaiserliche Medicochirurgische Akademie hat nach der Angabe des Hrn. v. **Eichwald** (s. dessen Ориктогнозія 1844, S. 109 u. 112) Bruchstücke des Aërolithen **Lixna**, 1820, 30. Juni, und **Honolulu**, 1825, 15. September, und noch andere Meteoriten. Ich sah daselbst ein Bruchstück der **Pallasmasse** von etwa 500 Grm. Gewicht.

IV. Madame Edouard **Cattley** hierselbst besitzt 1) ein grösseres Bruchstück des beim Dorfe **Jasly** bei **Bialystok** gefallenen Meteoriten; ferner 2) den Pallasit **Rittersgrün**; 3) **Pallasmasse**; 4) das Meteoreisen **Zakatekas**; und endlich 5) ein mit der Bezeichnung «**Siberia, part in the British Museum**» versehenes Stück Meteoreisen. Alles ist in vorzüglich schönen Stücken; bei den mit Sorgfalt angeäzten Eisenmassen treten die **Widmanstedten**'schen Figuren hervor.

V. Aërolithen in der Sammlung des weiland Geheimenrathes Dr. C. v. **Rauch** (1863)[2].

Steinmeteoriten:

1) Kuleschowka, 1811, 12. März.
2) Loutolaks, Wiborg, Finnland, 1813, 13. December. Ein ganzer Stein.
3) Renazzo, Ferrara, Kirchenstaat, 1824, 15. Januar.

Eisenmeteoriten:

1) Pallasmasse, 1776. Zwei Echantillons und viele Olivine daraus, zum Theil mit schön ausgebildeten Krystallflächen.
2) Toluca, 1784.
3) Atacama, 1827.
4) Cocke County, 1840.
5) Witim, 1854.
6) Sarepta, 1854.
7) Tula, 1856.

VI. Ein grösseres Fragment des **Lixna** befindet sich bei Hrn. Wirkl. Staatsrath Dr. v. **Eichwald**, so wie auch kleine Bruchstücke vom **Oesel** und vom **Karakol** (Kirgisensteppe).

VII. Bei mir befinden sich: 1) Bruchstücke des **Oesel**, 190 Grm., vom Fallorte selbst mitgebracht. 2) Vier Stücke, zusammen von 485,5 Grm., der von den Proff. **Grewingk** und C. **Schmidt** in Dorpat untersuchten eigenthümlichen Meteormasse von **Igast** bei Walk in Livland, 17. Mai 1855. 3) Eine den **Igast**steinen in chemischer und morphologischer Beziehung analoge, in Ehstland aus der Luft gefallene Steinmasse von 87 Grm. Gewicht, von einem Bauer in einem Ackerfelde stekkend gefunden[3]. 4) Ein Stückchen des **Honolulu**, 19,6 Grm., vom Akad. **Lenz** vom Fallorte mitgebracht. Ferner folgende vor 9 Jahren von Hrn. Prof. **Wöhler** in Göttingen und Dr. **Krantz** in Bonn erhaltene kleine Meteoritenbruchstücke, bei denen ich die Gewichtsangabe nur in den Fällen beifüge, wo solche über 5 Grm. beträgt. Steine: 5) **Chateau Renard**, 8,9 Grm.; 6) **Stannern**, 12,6 Grm.; 7) **Bremervörde**, 5,2 Grm.; 8) **Chantonnay**, 17,5 Grm.; 9) **Erxleben**; 10) **Ensisheim**; 11) **Juvenas**; 12) **Mezô-Madaras**. Eisen: 13) **Toluca**, 33,6 Grm.; 14) **Arva**, 9,0 Grm.; 15) **Atacama**, 9,7 Grm.; 16) **Braunau**; 17) **Pallasmasse**; 18) **Ruff's Mountains**, 5,0 Grm.

---

[2] Diese Meteoriten sind bestimmt, in den Besitz der Universität Dorpat überzugehen.

[3] Ich erwähne dieser eigenthümlichen rhyolithischen Gebilde darum, weil die Steine von **Igast** bereits in die Meteoritenverzeichnisse von **Dorpat** und von **Paris** aufgenommen sind. Ich selbst wage sie noch nicht für Meteoriten zu erklären, da sie von dem gewöhnlichen Habitus der Meteoriten sehr verschieden sind, andrerseits aber bieten sie auch sehr wesentliche Differenzen von den gewöhnlichen Schlacken künstlicher Schmelzprodukte, wie von den Blitzsteinen oder Fulguriten dar, so weit mir solche aus eigener Anschauung und früherer Untersuchung bekannt sind. Zu dieser Categorie wird sicherlich auch das von Hrn. v. **Haidinger** (Sitzungsberichte der Wiener Akad. 1864. Bd. 49. II. den 28. April) beschriebene, im Dec. 1863 bei Trapezunt mit grossem Getöse aus der Luft gefallene bimsteinartige Meteor zu rechnen sein, eine Ansicht, welche Dr. **Buchner** (Poggend. Ann. der Phys., Bd. 124, S. 584) gleichfalls hegt.

Zu meiner Außgabe des Donaleitis*). Von Aug. Schleicher. (Lu le 21 février 1867.)

Der güte des Hrn. Akademikers Schiefner verdanke ich ein heftchen bemerkungen des Studiosus Ejdymtt, eines geborenen Litauers, zum glossar meiner außgabe des Donaleitis. Dise aufzeichnungen betreffen zunächst abweichungen der heimatlichen mundart Ejdymtts von der von Donaleitis gebrauchten preußisch-litauischen schriftsprache; sie geben aber auch außkunft über manches nunmer im preuß.-litauischen seltene wort und sind deshalb den unten zusammen gestelten nachträgen und berichtigungen zu meiner außgabe des Donaleitis merfach zu statten gekommen.

Die mundart Ejdymtts zeigt meist solche abweichungen vom preußisch-hochlitauischen, welche auß anderen mundarten, besonders niderlitauischen, bereits bekant sind. Sie hat fast durchweg ë (bei Ejdymtt ie geschriben) da, wo die preuß.-lit. schriftsprache betontes ė hat, z. b. vëjs, pls. (preuß.-lit. schriftsprache) vë́jas wind; dëtis, pls. dë́tis sich legen; krësti pls. krë́sti dünger streuen; rikë, pls. rëkë́ schnitt; żvëris pls. (mit anderer betonung) żvėrìs wildes tier; infinitivendung -ëti, pls. -ë́ti u. s. f.; dagegen ī, wo in der pls. ë gehört wird, z. b. brīdis, pls. brë́dis elentier; dīgs, pls. dë́gas keim; gīdra, pls. gëdrà heiteres wetter u. s. w. (vgl. lit. gramm. s. 32 flg.). Unbetontes ō der endsilben wird a, wie in der Ragnit-Tilsiter mundart (gramm. s. 29), z. b. kepenas, pls. képenos leber; svetis, gen. svecza, pls. svéczas, gen. svéczo gast u. s. f. Unbetontes i der außlautenden silben ist als ein flüchtiger mittellaut zwischen i und e vernembar, den wir mit i̯ bezeichnen wollen, z. b. ąti̯s, pls. ántis ente; infinitivendung -ti̯, pls. -ti u. s. w. Ferner wechselt a und e, z. b. dovenoju, pls. dovanóju ich schenke; par, pls. pèr durch etc. Für ai scheint ā gesprochen zu werden, z. b. vāniks, pls. vainìkas kranz; prīdā, pls. prë́dai, nom. pl. zu prë́das zugabe. Im anlaute findet sich j vor e, v vor ō zu gesezt: jedesis, pls. ë́desis fraß; vożka pls. ożkà geiß; voras, pls. óras luft. ą, ę steht oft für a, e + nasal vor consonanten, z. b. ąti̯s, pls. ántis ente; ląkau, pls. lankaú ich besuche; trękti̯, pls. trènkti schmettern, schmeißen; dąbras, pls. dàmbras maultrommel; dagegen findet sich n vor sibilanten erhalten (gramm. s. 75 flg.). Häufig ist das genus der worte ein anderes, als in der preußisch-litauischen schriftsprache. Bemerkenswert sind deminutiva wie żmogeli̯us, pls. żmogélis (vgl. Joh. Schmidt, über das lit. nominalsuffix -u, Beitr. IV, s. 261 flg.). Wichtig ist die praesensbildung liktu, pls. lëkù ich laße zurück.

Zum grösten teile entstammen die folgenden berichtigungen und zusätze (die eine ergänzung zu dem s. 332 flg. bereits gegebenen bilden) den fast nur negativ gehaltenen kritiken Nesselmanns (Altpr. Monatsschrift, bd. III, heft 5, s. 454 flg. und bd. IV, heft 1, s. 65 flg.). Nesselmann verglich die handschriften nochmals aufs genaueste; abermalige vergleichung fürt in der regel zu berichtigungen früherer collationen, wie die geschichte unserer griechischen und lateinischen texte zur genüge lert. Die drukfeler mögen bei der großen entfernung des druckortes, die mir natürlich nur eine correctur zu lesen verstattete, wol zu entschuldigen sein. Manche varianten, die nur die schreibung betreffen, habe ich absichtlich nicht mit geteilt (vgl. vorrede s. 7). Lücken im glossar fand auch Hr. Dr. Leskien, gegenwärtig hier in Jena.

Mét. *I, 6 lis numìrusiu.
» I, 37 felt bei H.
» I, 79 lis «rods», tárė.
» I, 140 » grýkvabalius.
» *I, 147 » kràmto.
» I, 161 anm. welis D. H. Rh.
» I, 180 anm. linsmai D.
» I, 190 anm. meilìngs felt bei D. H.
» *I, 239 lis sziksznìni. Anm. D. H. Rh. szikszninnei.
» I, 257 felt bei H. Eben so 608.
» I, anm. zu 263 lies akkėt' D.
» *I, 486 lis bandýk.
» I, 658 anm. i̯wasi̯t D.
» II, 139 » bekt D. Änliche, ganz unbedeutende varianten in der schreibung (z. b. sd für zd u. dgl.) habe ich nicht an gemerkt.
» *II, 211 lis isztrószkęs.
» II, 265 » tén ir czè. Anm. czè, ar tén Rh.

---

*) Sonderabdrücke dises nachtrages zu meiner außgabe des Donaleitis kann man auf postfreies verlangen von mir und von den Commissionären der Kais. Akademie der Wiss. gratis und postfrei beziehen.

Mét. II, 367 anm. sį D.
» *II, 441 lis lankėlėms.
» *II, 510 » «plónį nészam». Anm. nészant Rh.
Anstatt der seitenzal 76 (Mét. II, 560 flg.) lis 67.
Mét. *II, 588 lis nusigė́dėt. Anm. nesigėdėt Rh.
» II, 631 anm. jos D.
» *II, 651 lis tůs baisìngus tris. Anm. tůs tris b. Rh.
» II, 702 anm. czupırt D. «unleserlich verschrieben» wie Ness. bemerkt.
» III, 14 anm. naszte H.
» III, 68 lis jús. Anm. jusu Rh.
» III, 130 lis taíp.
» *III, 185. Nach disem verse füge ein: ir kaíp kiaúlės álmono, tikt gë́da sakýti,. Anm. Felt bei Rh.
» *III, 203 lis pasidárė.
» *III, 208 » padárė.
» III, 215 anm. pluszkot H.
» *III, 252 lis niszsimánė. Anm. n'issimano Rh.
» *III, 260 » náras. Anm. durnas Rh.
» III, 262 anm. issiremes H.
» *III, 289. Nach disem verse füge ein: o mażù jë dár mán czè bútu mùszę pèr aúsį. Vorher komma anstatt punct. Anm. Felt bei Rh.
» III, 306 anm. iszolojau H.
» *III, 363 lis válgėm. Anm. walgom Rh.
» III, 366 anm. nulaszijo H.
» III, 367 » ritasi H.
» III, 371 » dowanoja H.
» *III, 431 lis pustélninkai. Anm. -nikai Rh.
» III, 432 anm. visùr felt bei H.
» III, 475 lis neí Laúro. Anm. ne Rh.
» *III, 481 » ìrgi.
» III, 482 anm. argi H. Rh.
» III, 509 » keliu H.
» III, 520 lis senýstę nach H. Anm. Senystą Rh.
» *III, 531 » màns br.
» III, 667 anm. pranesze H.; pràneszė kann in den text gesezt werden.
» *III, 698 lis visùs.
» *III, 749 » kaimýnkos.
» III, 797 anm. kysteria H.
» III, 878 » ir Pr. H.

Mét.*IV, 38 lis pusnýnai. Anm. pustynai H. Rh. Vgl. 617. 636.
» *IV, 122 lis numaniaú.
» *IV, 128 » kèmsza.
» IV, 151 anm. sůlu H.
» *IV, 226 ist wol mit Ness. ùżkakalės zu lesen (s. ùżkakalė in den nachträgen zum glossar).
» IV, 232 anm. darg H.
» IV, 238 » auksztaí felt bei H.
» IV, 239 » sudegino H.
» IV, 271 » n'uszmirszkite H.
» *IV, 299 lis vaíkpalaikiu.
» *IV, 322 » Dóczo nèprëteliaus.
» IV, 334 » Dóczį provnìnkai atvèsdįt.
» *IV, 368 » mús (gen. plur. für músu).
» IV, 377 anm. sawawalninks H. Rh.
» *IV, 425 lis szìlings. Anm. Jůdikis Rh.
» *IV, 627 » szę́ (szię́). Anm. cze Rh.
Pás. *I, 12 » maitįtis.
» I, 14 anm. wanagu piktu piktu, nepr. Rh.
» *I, 26 lis įpùvusiu.
» *I, 65 » Lápė, kaipó. Anm. Lape, kaip Rh.
» *III, 8 » įplë́szdavo.
» *III, 10 » O dënós vid.
» *III, 19 » skùndą, visas supýko.
» *III, 30 » nutìldė. Anm. nutildo Rh.
» *III, 31 » kàd skáudulį spáudża. Anm. spaudulis Rh.
» IV, 13 » bárti.
» *IV, 31 » dár szelmýstę varýti. Anm. szelmysteje wargti Rh.
» IV, 45 anm. pasłużiti H. paslúżyti kann in den text gesezt werden.
» V, 25 lis nuė́dė.
» VI, 3 anm. Lażyba H.
» VI, 4 » issiremes H. Rh.
» VI, 24 lis bevèrkiantį (nach H.; siratà kann auch masc. sein).
Priczk. pás. 11 lis Lëtùvininkams.
» » 47 » dìdelį.
» » *55 » màlką.
» » 149 anm. tik H.
» »*160 lis iszbė́gau.
S. 159 z. 4 v. u. lis asz, z. 1 v. u. lis isz.
S. 161 füge hinter z. 1 ein: Jedermann schrie beständig.

Zum glossar.

álmonas hofmann, pächter der kühe. Mielcke, wb.

alóju; lis IV, 94.

aszarà, auch ászara.

áudeklas; streiche ʻder accent — vermutung’ und ʻmöglicher weise’ u. s. f.; lis ʻdas wort ist weder Kurschat noch’ u. s. f.

bárszkinu, -inau, -inti klappern machen, klappern, trans.

Zu da-bóju füge bei: dabóti-s sich hüten.

Zu daraú füge bei: ne-darýtas, von speisen, nicht geschmälzt, nicht mit fett versehen.

Did-gàlvis, gen-vio, großkopf, dikkopf; Pás. III, überschrift (dìdis, galvà).

dżaugiū́s, dżaugiaús, dżaúgtis sich freuen.

graudénimas ermanung, warnung.

gráużiu, gráużiau, gráużti nagen.

į-plė́sziu, -plė́sziau, -plė́sziu, -plė́szti Pás. III, 8 nach dem zusammenhange: an fallen (wörtl. ein reißen).

isz-si-plė́sti, praes. -czu sich auß breiten, sich breit machen (felt nach Ness. im glossar, doch weiß ich nicht, an welcher stelle das wort vor komt).

isz-sì-renku, -rinkaú, -rìnkti sich, für sich auß lesen, wälen.

Zu dem artikel jús, s. 208, füge bei: kùr dìngo jús puikùms III, 57 wohin ist euere schönheit u. s. f.

Zu kaczérgė füge bei: (кочерга).

kùmpis, gen. -pio, schinken.

lankà, dem. lankélė talwise, flußwise, aue, wise.

lëcavóju; streiche (лицевать?) und setze dafür: s. pa-lëcavóju.

mádaras. Ejdymtt kent das wort, bemerkt jedoch es werde selten gebraucht.

makalū́ju. Ejdymtt kent das wort; er gibt die bedeutung des selben mit den worten an: aliquid velociter et indiscrete agere.

Zu màrszkõnis füge bei: Ruhig lex. márszkonis.

neczęstìs.

nu-daraú. Bedeutet nach Ejdymtt: farbe geben, färben; die kleider ab nemen; nu-si-daraú ich entkleide mich.

nù-pinu, nu-pýniau, -pįsiu, -pìnti flechten.

nù-veżu, nù-veżiau, -vèsziu, -vèżti weg faren, hin füren (zu wagen).

Obrýs. Nach Ostermeyer, lit. gramm., Königsb. 1791, s. 19, ist Obrýs Abraham.

pá-girios od. -rės pl. katzenjammer; pagirióms, instr. im nachrausche, im katzenjammer.

pa-lëcavóju, -vójau, -vóti empfehlen, anempfehlen (poln. polecać, polecić. Ejdymtt).

pa-lìnksminu, -minau, -minti erheitern, erfreuen.

Zu pá-mota füge bei: diß wort bedeutet weg geworfenes, werthloses zeug (vgl. pà-metu), eine bedeutung, die mir an der an gefürten stelle durchauß nicht zu passen scheint.

pa-sì-geriu, -gė́riau, -gérti sich betrinken.

Zu pasilëcavóju füge bei: vgl. pa-lëcavóju.

pa-si-svéikinu, -inti sich begrüßen.

pa-tinkù, -tikaú, -tìkti gefallen.

pýbelis ist, wie Ness. an gibt, fibel, nicht bibel.

Zu puikùs füge bei: (niderd. pük, holländ. puik).

ráuju, róviau, ráuti herauß reißen, raufen.

remiù: rèmti.

sanevádai. Ejdymtt kent cinavadas; vgl. preuß. lit. sinavádai msc. in der bedeutung akelei, poln. orlik, auch cynowod (aquilegia Linde) und lezteres ist wol die quelle der litauischen worte (c ist im lit. fremd).

Nach siratà füge ein: m. u. fem.

skiliù (anstatt skilù zu lesen).

smalstùmas (III, 409) leckerbißen.

Zu smùikas füge bei: (poln. smyczek, russ. смычокъ geigenbogen, fidelbogen; dem disem deminutiv zu grunde ligenden smyk, das in diser function ungebräuchlich ist, entstamt das lit. smùikas).

spáudulis, falsche conjectur von Rhesa zu pás. III, 31; soll warscheinl. bedeuten: bedrücker, bedränger.

su-gáunu, -gavaú, -gáuti fangen, erwischen.

sūnùs.

sù-renku, rinkaú, -rìnkti sammeln, auf lesen, versammeln.

svótas; füge ein nach svótai: väter der brautleute, ehegatten.

svotbinìnkas einer auf der hochzeit; plur. hochzeitleute, hochzeitgäste.

szukė́tas, fem. -ta, schartig (s. d. vor.).

Nach taczaú füge ein: taczaús.

Zu turiù füge bei: junge haben, werfen; III, 899.

ùż-kakalė raum hinter dem ofen, ofenwinkel; IV, 226. Der genitiv hangt ab von neràstumbim; gr. s. 274.

ùż-neszu, ùż-neszìau, -nèsziu, -nèszti auf tragen, vor bringen, hinterbringen, erzälen.

Zu ùż-pilu füge bei: vgl. uż-sì-pilu.

uż-sì-degu, uż-sì-degiau, uż-si-dègti für sich, sich an brennen.

vìrti s. vérdu.

żemaí adv. unten, nidrig, auf dem boden; żémas adj. nidrig, am boden befindlich.

żìlis, gen. -łio, m. graukopf, greis (s. d. vor.).

Über die Einwirkung von Brom und Jod auf phosphorige Säure, von G. Gustavson.

(Lu le 20 décembre 1866.)

Wird trockenes Brom mit krystallisirter phosphoriger Säure in zugeschmolzenem Rohre erhitzt, in dem Verhältniss von einem Molekül Brom (Br^2) auf ein Molekül phosphorige Säure ($PH^3\Theta^3$), so erfolgt bei 100° und sogar bei noch niedrigerer Temperatur, folgende Reaktion: Die phosphorige Säure bildet eine geschmolzene Schicht über dem Brom, und von der Oberfläche des letzteren beginnen Gasbläschen aufzusteigen, wobei sich die Bromschicht allmählich verringert. Nach einstündigem Erwärmen und öfterem Umschütteln des Rohres, wodurch die Reaktion bedeutend beschleunigt wird, erhält man im Rohre zwei Schichten: die untere, sehr dickflüssige, ist gelb gefärbt; die obere, leichtbewegliche, hat die Farbe des Broms. Beim Öffnen des Rohres verflüchtigt sich die obere, leichtbewegliche Schicht — sie besteht aus BrH; die untere dickflüssige Schicht ist in Wasser löslich, und besitzt alle Eigenschaften der Metaphosphorsäure. Da bei dieser Reaktion keine andere Produkte auftreten, so glaube ich mit Bestimmtheit sie durch folgende Gleichung ausdrücken zu können:

$$PH^3\Theta^3 + Br^2 = 2HBr + PH\Theta^3.$$

Werden auf vier Moleküle phosphoriger Säure drei Moleküle Brom angewandt, so erfolgt die Reaktion in ganz anderer Weise. Nachdem die Röhre nur kurze Zeit auf 100° erhitzt worden ist, verschwindet die Farbe des Broms vollständig und beim Erkalten bilden sich im Rohre drei Schichten: 1) die obere ist vollkommen durchsichtig und leichtbeweglich; 2) die mittlere ist weisslich-trübe und dickflüssig; 3) die untere Schicht besteht aus einer dicken, gelblich gefärbten Flüssigkeit.

Bei näherer Untersuchung erwies sich die obere Schicht als aus verflüssigter BrH bestehend; die mittlere bestand hauptsächlich aus Phosphorsäure mit Spuren von HBr; die untere Schicht war dreifach Bromphosphor, welcher ebenfalls etwas Bromwasserstoffsäure enthielt. Die Bestimmung des Mengenverhältnisses der bei der Reaktion sich bildenden Bromwasserstoffsäure, Phosphorsäure und des Dreifachbromphosphor überzeugte mich, dass die Reaktion durch folgende Gleichung auszudrücken ist:

$$4PH^3\Theta^3 + 3Br^2 = 3PH^3\Theta^4 + 3HBr + PBr^3.$$

Wenn man durch Umschütteln des Rohres die drei getrennten Schichten von HBr, $PH^3\Theta^4$ und PBr^3 mischt, so vereinigen sich die HBr und der PBr^3 zu einer homogenen Flüssigkeit und die $PH^3\Theta^4$ schwimmt oben auf. Da beim Öffnen des Rohres alle BrH entweicht, so lässt sich natürlich nicht mit Bestimmtheit erweisen, ob beim Vermischen der BrH und des PBr^3 eine chemische Verbindung entsteht oder nicht; aber wenn sich eine solche auch bildet, so kann sie doch nur unter starkem Druck bestehen.

Die Wirkung des Jods auf phosphorige Säure bietet bedeutende Abweichungen von der Wirkung des Broms auf diese Säure. In welchem Verhältniss Jod und phosphorige Säure auch angewandt sein mögen — in den Produkten der Einwirkung lässt sich nie mit Bestimmtheit die Gegenwart von Metaphosphorsäure und Dreifachjodphosphor nachweisen. Wird auf zwei Moleküle phosphoriger Säure mehr als ein Molekül Jod angewandt, so bleibt nach 4- bis 5stündigem Erwärmen im Wasserbade immer noch ein Theil freien Jods übrig. Wenn man die Quantität Jods fast auf die Hälfte verringert, so verschwindet alles Jod und in den Produkten der Einwirkung lässt sich leicht die Gegenwart von Phosphorsäure, Zweifachjodphosphor und Jodphosphonium (PH^4J) nachweisen. Die letztere Verbindung findet sich zum Theil im oberen Ende der Röhre, in der ihr eigenen würfelförmigen Krystallform sublimirt vor, zum Theil krystallisirt sie aus der Flüssigkeit im unteren Ende der Röhre in schönen graugelben dendritischen Krystallen, welche mit röthlichen Krystallen von zweifach Jodphosphor untermischt sind. Die Bestimmung des Mengenverhältnisses des angewandten Jods zur gebildeten Jodwasserstoffsäure überzeugteh mich, dass die hierbei stattfindende Reaktion folgendermaassen ausgedrückt werden muss:

$$8PH^3\Theta^3 + 5J = 6PH^3\Theta^4 + 2HJ + PH^4J + PJ^2.$$

Diese Arbeit ist im Laboratorium der St. Petersburger Universität unter der Leitung des Hrn. Professors Mendelejeff ausgeführt.

13. December 1866.

Über das Verhalten des Toluols gegen Brom, von F. Beilstein. (Lu le 14 février 1867.)

Wie bereits früher mitgetheilt[1]), zeigt das Toluol ein sehr verschiedenes Verhalten gegen Chlor, je nachdem man es in der Kälte oder in der Hitze der Wirkung dieses Gases aussetzt. Das gechlorte Toluol $C_6H_4Cl\,(CH_3)$ wird nur unter bestimmten Verhältnissen rein erhalten. Viel einfacher scheint die Wirkung des Broms auf Toluol zu verlaufen. Es wird hier leicht reines Bromtoluol[2]) gewonnen. Das dem Chlorbenzyl $C_6H_5(CH_2Cl)$ entsprechende Brombenzyl $C_6H_5(CH_2Br)$ ist bis jetzt nicht aus Toluol erhalten worden[3]). Es lag die Vermuthung nahe, dass sich die beiden Isomeren C_7H_7Br unter verschiedenen Verhältnissen aus Toluol würden darstellen lassen. Diese Vermuthung wird bestätigt durch die Beobachtung Fittig's[4]), dass sich bei der Behandlung des Bromtoluols mit Natrium, neben dem flüssigen Ditolyl $C_{14}H_{14}$, stets etwas von dem isomeren, krystallisirten Dibenzyl bildet. Es beweist dies zur Genüge, dass sich beim Behandeln des Toluols mit Brom, neben Bromtoluol, immer auch etwas Brombenzyl bildet. Es war daher vorauszusehen, dass bei der Einwirkung von Brom auf siedendes Toluol sich leicht Brombenzyl würde darstellen lassen. Ich habe diesen Versuch ausgeführt und dabei in der That die Bildung von Brombenzyl beobachtet. Indessen ist die Reaktion weit davon entfernt, jene Schärfe der Resultate zu zeigen, die man bei der Einwirkung von Chlor auf Toluol wahrnimmt. Trotz vielfacher Abänderung des Versuches lässt sich bei der Darstellung des Brombenzyls die Bildung einer grösseren oder kleineren Menge von Bromtoluol nicht vermeiden. Die Darstellung des Brombenzyls aus Toluol gelingt daher lange nicht so leicht, wie die des Chlorbenzyls.

Lässt man aber Brom, bei Gegenwart von Jod, auf Toluol einwirken, so bildet sich nur Bromtoluol, das, wie stets in diesen Fällen, durch eine geringe Menge einer Jodverbindung verunreinigt ist. Bei Gegenwart von Jod bildet sich, selbst in der Siedehitze, nur Bromtoluol, das so leicht von Brombenzyl frei erhalten werden kann. Die Anwesenheit von Brombenzyl im Produkt der Einwirkung von Brom auf Toluol verräth sich schon durch den die Augen heftig zu Thränen reizenden Geruch, der sich beim Rektificiren des Rohproduktes entwickelt. Wie Fittig[5]) richtig bemerkt, reizt nur das nicht vollständig gereinigte Bromtoluol etwas zu Thränen. Dass Kekulé letzteres beobachtete[6]), rührt daher, dass sein Bromtoluol noch durch etwas Brombenzyl verunreinigt war.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Galitzin, Michel. Catalogue des livres de la bibliothèque du prince Michel Galitzin. Rédigé d'après ses notes autographes par A. Gunzbourg. Moscou. 1866. 8.

Взглядъ на мою жизнь. Записки Дѣйствительнаго Тайнаго Совѣтника Ивана Ивановича Дмитріева. Въ трехъ частяхъ. Москва 1866. 8.

Δε-Κιγάλλας. Σχεδίασμα κατόπτρου τῆς νεοελληνικῆς φιλολογίας. Ἐν Ἑρμουπόλει 1846. 8.

Index scholarum in Universitate regia Fredericiana centesimo sexto et septimo ejus semestr. a. MDCCCLXVI habendarum. Christiania 1866. 4.

Det k. Norske Frederiks Universitets Aarsberetning for Aaret 1864 og 65. Christiania 1865—66. 8.

Norske Universitets- og Skole-Annaler. Udgivne af Universitets Secretair. Tredie Række. Christiania 1866. 8.

— — — — Tredie Række. VI, 3. 4 Hefte. Christian. 1866. 8.

30 scripta academica Universitatis Dorpatensis annis 1865 et 1866 edita.

---

[1] Ann. Chem. Pharm. 139, 332.

[2] Fittig und Glinzer Ann. Chem. Pharm. 136, 301. Kekulé daselbst 137, S. 184 u. 192.

[3] Vgl. Kekulé, Lehrbuch der org. Chem. 2, 563.

[4] Ann. Chem. Phar. 139, 179.

[5] Zeitschr. für Chem. 1866, 116.

[6] Ann. Chem. Pharm. 137, 192.

Mémoires de l'Académie Impériale des sciences, inscriptions et belles lettres de Toulouse. VI^e Série. Tome IV. Toulouse 1866. 8.

Monatsbericht der k. preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. August — October 1866. 8.

Forhandlingar i Videnskabs-Selskabet i Christiania. Aar 1864. Christiania 1865. 8.

Δε-Κιγάλλας, Ἰ. Πίναξ ἱστορικο-κριτικὸς τῆς λατινικῆς φιλολογίας. Ἐν Ἀθήναις 1836. 8.

— Νέα σύντομος γραμματικὴ τῆς λατινικῆς γλώσσης. Ἐν Ἑρμουπόλει 1861. 8.

— Γραμματικὴ φιλοσοφικὴ ἤτοι λελογισμένη τῆς ἰταλικῆς γλώσσης. Ἐν Ἀθήναις 1836. 8.

Zeitschrift der deutschen morgenländischen Gesellschaft. XX. Band, Heft 4. Leipzig 1866. 8.

Journal asiatique. T. VIII. № 29. Paris 1866. 8.

Mongolische Märchen. Erzählung aus der Sammlung Ardschi Bordschi. Mongolisch und deutsch herausgegeben von B. Jülg. Innsbruck 1867. 8.

Revue africaine. Novembre 1860. Alger. 8.

Archiv der Mathematik und Physik, herausgegeben von Joh. Aug. Grunert. 45ster Theil, 2—4tes Heft. Greifswald 1866. 8.

Broch, O. J. Traité élémentaire des fonctions elliptiques. Premier fascicule. Christiania 1866. 8.

Jonquières, E. de. Recherches sur les séries ou systèmes de courbes et de surfaces algébriques d'ordre quelconque. 4.

Beobachtungen der k. Universitäts-Sternwarte Dorpat. 16ter Band. Dorpat 1866. 4.

West, Lamb. v. Eine dringende Mahnung an Freunde der Physik, Mechanik und Astronomie, zur Abwehr einer für jene Wissenschaften gemeinsamen Gefahr. Wien 1866. 8.

Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn. III. IV. Band. Brünn 1865—66. 8.

Desideraten-Verzeichniss des naturforschenden Vereins in Brünn. Brünn 1866. 8.

Verhandlungen des naturhistorisch-medizinischen Vereins zu Heidelberg. Band IV, № III.

Nyt magazin for naturvidenskaberne. Fjortende Binds andet og tredie Hefte. Christiania 1866. 8.

Duhamel, J. M. C. Des méthodes dans les sciences de raisonnement. Deuxième partie. Paris 1866. 8.

De-Cigalla, Giuseppe Conte. Brevi cenni sulle acque minerali e termali dell' isola di Santorino in Grecia. (Estratti del Tomo X degli Atti dell' Accademia dei Fisiocritici.) 1841. 4.

Bruhns, C. Meteorologische Beobachtungen, angestellt auf der Leipziger Universitäts-Sternwarte in den Jahren 1864 und 1865. 8.

Corrispondenza scientifica. Bullettino delle osservazioni ozonometriche-meteorologiche fatte in Roma da Caterina Scarpellini. Anno IX. Nuova Serie. Fol. unicum.

Proceedings of the Meteorological Society, edited by J. Glaisher. Vol. III, № 26. London 1866. 8.

Schlagintweit, H., Ad. and Rob. de. Results of a scientific mission to India and High Asia. Vol. IV. Meteorology. Part. 1. Leipzig, London 1866. 4. Atlas fol.

Bulletin de la Société géologique de France. Tome XXIII, feuilles 30—41, 42—51. Paris 1865—66. 8.

The quarterly journal of the Geological Society. Vol. XXII, part 4. London 1866. 8.

List of the Geological Society of London. November 1866. 8.

Naumann, Carl Friedrich. Lehrbuch der Geognosie. 2te verb. und verm. Auflage. 3ter Band, 1ste Lief. Leipzig 1866. 8.

Kjerulf, Theodore, et Dahll, Tellef. Carte géologique de la Norvège méridionale. Christiania 1866. Fol.

Sexe, S. A. Mærker efter en Jistid i Omegnen ad Hardangerfjorden. Christiania 1866. 4.

Virlet d'Aoust. Coup d'oeil général sur la Topographie et la Géologie du Mexique et de l'Amérique centrale. (Extr. du Bull. de la Soc. géol. de France.) 8.

— Phénomènes géologiques observés dans la tranchée de la rue de Rome. (Extr. du Bull. de la Soc. géol. de France.) 8.

— Histoire des Kaïmênis ou îles volcaniques nouvelles du golfe de Santorin dans l'Archipel de la Grèce. 8.

— Sur une faune pyrénéenne nouvelle des lignites miocènes d'Orignac. (Extr. du Bull. de la Soc. géol. de France). 8.

Enumeration of fossils collected in the Niagara Limestone at Chicago, Illinois; with descriptions of several new species. By A. Winchell and O. Marcy. Cambridge 1865. 8.

Owen, Rich. Monographs on the british fossil reptilia from the oolitic formations. Part second, containing Scelidosaurus Harrisonii and Pliosaurus grandis. London 1862. 4.

Winchell, Alex. Some indications of a northward transportation of drift materials in the lower peninsula of Michigan. 8.

— On the origin of the prairies of the valley of the Mississippi. 8.

— Descriptions of new species of fossils, from the Marshall Group of Michigan. 8.

Sur les époques comparées de la feuillaison et de la floraison à Bruxelles, à Stettin et à Vienne; par MM. A. Quetelet, Linser de Pulkowa et Ch. Fritsch de Vienne. 8.

Annales Musei Botanici Lugduno-Batavi, ed. F. A. G. Miquel. Tom. II, fasc. I—V. Amstelodami 1865. Fol.

Gray, Asa. Botanical contributions. 8.

Paru le 28 mars 1867.

T. XI, № 3.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

TOME XI.

(Feuilles 20 — 27.)

CONTENU:

Page.
M. Dorn, Catalogue chronologique des ouvrages imprimés en langues arabe, turcque, tatare et persane, à Kazan de 1801 à 1866 .... 305 — 385
M. Fritzsche, Rapport sur ses recherches concernant les hydrocarbures solides du goudron de la houille .... 385 — 397
M. Abich, Sur les hydrocarbures qui se trouvent dans les gaz des eaux thermales, au Caucase .... 397 — 412
MM. Beilstein et Kreusler, Sur l'acide para-nitrotoluique et ses dérivés .... 412 — 428
M. Maximowicz, Courtes Diagnoses des nouvelles plantes du Japon et de la Mandjourie. Seconde décade .... 429 — 432
Bulletin bibliographique 232

On s'abonne: chez MM. Eggers & C^ie, libraires à St.-Pétersbourg, Perspective de Nefski; au Comité Administratif de l'Académie (Комитетъ Правленія Императорской Академіи Наукъ) et chez M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

Le prix d'abonnement, par volume composé de 36 feuilles, est de 3 rbl. arg. pour la Russie, 3 thalers de Prusse pour l'étranger.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9e ligne, № 12.)

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

Chronologisches Verzeichniss der seit dem Jahre 1801 bis 1866 in Kasan gedruckten arabischen, türkischen, tatarischen und persischen Werke, als Katalog der in dem asiatischen Museum befindlichen Schriften der Art, von B. Dorn.

(Lu le 22 novembre 1866.)

Das Gouvernement Kasan zählt bekanntlich eine sehr bedeutende Anzahl tatarischer Einwohner — 442,349 (in der Stadt Kasan selbst 9,053) bei 687 Moscheen und 408 Schulen (Medresen). Sie gehören zum Ressort des Mufti von Ufa, welcher im Ganzen 2,074,182 Seelen, 3550 Moscheen und 1569 Schulen umfassen soll. Wenn jene Einwohner sich auch nicht gerade mit der Wissenschaft nach europäischen Begriffen beschäftigen, so hat es unter ihnen doch immer einzelne Individuen und namentlich aus dem geistlichen Stande (Mulla's) gegeben, welchen das Studium der in der Überschrift genannten Sprachen nicht fremd blieb. Sie werden dazu schon durch ihren Glauben hingeleitet, dem zufolge sie namentlich des Arabischen nicht entbehren können. Ihre Muttersprache aber ist das Tatarische und auch das Persische wird in ihren Schulen nicht ganz vernachlässigt. So ist es denn gekommen, dass es unter ihnen Mehrere gegeben hat, welche selbst durch literarische Arbeiten bekannt geworden sind, z. B. Saïd, und Ibrahim Chalfin († 1828), Mahmudov, Mulla Husain Fais-Chanov († 1866) u. A.

Es konnte nicht fehlen, dass die Tataren, welche inmitten der russischen Bevölkerung lebten und mit ihr in beständigem Verkehr waren, sich von der Nützlichkeit des Bücherdruckes überzeugten. Sie mussten wohl einsehen, wie das gedruckte Exemplar eines morgenländischen Werkes einer Handschrift vorzuziehen sei, zumal die von tatarischen Abschreibern gelieferten Abschriften sehr häufig von vielen Fehlern nicht frei sind. Auch konnte es ihnen nicht entgehen, wie leicht ihre Schriften durch den Druck verbreitet und Jedem zugänglich gemacht werden konnten, während eine solche Verbreitung durch Abschriften geradezu unmöglich war; vergl. Beilage I. Und hatten sie sich einmal entschlossen den auf Verfügung der Regierung gedruckten Koran zu gebrauchen und dann ihn selbst zu drucken, so konnte auch dem Drucke anderer Werke weiter kein Gewissenshinderniss mehr entgegenstehen. So sind die von d. J. 1787 an auf Befehl der Kaiserin Katharina II. in der Senatsdruckerei zu St. Petersburg gedruckten Korane nicht ohne Einfluss und Erfolg geblieben[1]).

Es ist ohne Zweifel den erwähnten Umständen und namentlich auch der Fürsorge der Regierung für ihre muhammedanischen Unterthanen zuzuschreiben, dass sich in der Druckerei der i. J. 1804 in Kasan gegründeten Universität eher arabische als lateinische Typen befanden; s. Beilage I. u. II. Fraehn liess bekanntlich i. J. 1808 eine Abhandlung über Samaniden- und Buwaihiden-Münzen in arabischer Sprache erscheinen, weil es eben noch keine lateinischen Typen gab. In der Folge entstanden auch mehrere Privatdruckereien, aus welchen orientalische Werke hervorgingen und namentlich die von Schewitz (1840), welche 1849 an Nic. Kokowin (کاکووین, کوکوبین) überging und die von Rahim-Dschan Saïtov (رحیم جان سعید اوغلی) i. J. 1843 — 1844.

Aus diesen Druckereien ist nun eine grosse Anzahl von Schriften grösseren oder kleineren Umfanges hervorgegangen; nach dem folgenden Verzeichniss weit über hundert. Die meisten der Schriften wurden oft,

---

1) Die Stempel, welche zu diesen Ausgaben geschnitten wurden, dienten auch zum Abschlag der Matrizen, die jetzt noch in Kasan befindlich sind und mit denen jetzt der Koran gedruckt wird; nur sind die Vocalzeichen zu meiner Zeit neu angefertigt und auf einen schmäleren Kegel gegossen worden. Die arabischen Matrizen wurden im Jahre 1800 oder 1801 der hiesigen orientalischen Druckerei geschenkt, also noch vor Einrichtung der Universität. G.

Die, soviel mir bekannt ist, älteste russische Übersetzung des Koranes ist die auf Befehl Peter's des Grossen verfasste und im Jahr 1716 gedruckte. Das Museum besitzt sie: Алкоранъ о Магометѣ или законъ турецкіи, преведеныи съ французского языка на россіискіи. Напечатася повелѣніемъ Царскаго Величества. Въ Санктъпітеръбургскои Тіпографіи, 1716 году, въ мѣсяцѣ Декемвріи. fol. — Über die St. Petersburgische Koranausgabe s. d. alphabetische Register s. v. قران.

und nicht selten in tausenden von Exemplaren abgedruckt. Ich habe in der Beilage II. die Anzahl der je in den Jahren 1853 — 1859 gedruckten Exemplare einzelner Werke angegeben; dieselben können als näherer statistischer Nachweis über den Vertrieb, die Verbreitung und Benutzung derartiger Schriften dienen. Wo so viele Exemplare abgesetzt werden — es gehen deren freilich auch viele nach Mittelasien, Buchara u. s. w. —, da muss es doch eine sehr bedeutende Anzahl von Käufern und sonstigen Lesern geben. Freilich auf tiefere wissenschaftliche Beschäftigungen weisen diese Schriften, mit wenigen Ausnahmen, nicht hin; sie beziehen sich eben auf den muhammedanischen Glauben und sind offenbar mehr für die tatarische Schuljugend und das Volk, als für höher gebildete Leser berechnet. Und so ist der Kreis, in welchem sie sich bewegen, ein verhältnissmässig enger. Immer wieder dieselben Schriften und verhältnissmässig nur selten taucht eine neue Erscheinung von einiger Bedeutung auf.

Ein vollständiges, leicht übersichtliches Verzeichniss dieser überwiegend von Tataren besorgten Druckwerke ist meines Wissens noch nirgends besonders mitgetheilt worden, obgleich den Orientalisten des In- und Auslandes ein solcher Beitrag zur morgenländischen Bibliographie als Vervollständigung von Zenker's *Bibliotheca orientalis* nicht unerwünscht sein dürfte.

Das hier folgende Verzeichniss nun, hoffe ich, wird um so vollständiger sein, als es auch nach officiellen Angaben verfertigt ist. Hr. Gottwaldt in Kasan ist so freundlich gewesen sich dieser Mühe zu unterziehen. Es ist also zum grössten Theil die Arbeit des genannten Gelehrten, welche in dem Verzeichnisse erscheint. Ob in den Jahren 1810, 1811, 1813, 1814, 1815 u. s. w. gar keine Schriften erschienen sind — darüber habe ich keine nähere Auskunft finden können.

Das Verzeichniss verdankt eigentlich und vorzüglich meiner Absicht, einen gedruckten Katalog der in dem asiatischen Museum befindlichen Druckschriften der Art — ich möchte sie *Tatarica* nennen — zu besitzen, sein Entstehen. Ich habe daher die Titel der Schriften, welche sich in dem Museum befinden, entweder in dem Verzeichnisse oder in dem ergänzenden alphabetischen Register vollständiger nach den gedruckten Exemplaren selbst angegeben; dieselben sind überdies in dem ersteren mit einem Sternchen (*) bezeichnet. Man wird daraus ersehen, dass dem Museum zwar viele Ausgaben fehlen — worüber wir uns leicht trösten können — aber verhältnissmässig nicht viele von den angegebenen Druckwerken selbst, welche übrigens wohl auch noch aufzubringen sein werden. Dass ich auch von Muhammedanern in St. Petersburg, Moskau, Tiflis, so wie von christlichen Orientalisten und Anderen an verschiedenen Orten herausgegebene Schriften mit aufgenommen habe, wird mir wohl Niemand verargen. Eine Vollständigkeit habe ich in dieser Hinsicht durchaus nicht erstrebt.

Noch will ich hinzufügen, dass der leider im September d. J. verstorbene ehemalige Lector der tatarischen Sprache an der hiesigen Universität, **Mulla Husain Fais-Chanov**, auf meinen Vorschlag eingegangen war, ein solches Verzeichniss in ausführlicherer Fassung zusammenzustellen. Ich weiss aber nicht, wie weit er in dieser Hinsicht fortgeschritten war, oder ob er überhaupt die Arbeit schon begonnen hatte. Er wollte sie nach seiner Rückkunft aus den Kirgisensteppen ernstlich angreifen — er ist aber nicht zurückgekehrt, wie ich an einem andern Orte (St. Petersb. Zeit. 1866, № 230) schon angegeben habe. In der von ihm nachgelassenen Sammlung von orientalischen Handschriften und Büchern, welche für das Museum erworben worden ist, findet sich in Bezug auf den fraglichen Gegenstand nichts vor.

1801.

التهجى 8°.
هفتيك 8°.
S. Fraehn, opp. post. msc. *Tatarica*, LXXIV, 4), S. 19, Beilage I. u. d. Register unter هفتيك.

1802.

* استوانى كتابى[2] kl. 8° (2 Ex. Editio nitida, rara. Fr.).
استوانى كتابى 4°.
* الف با ايمان شرطلارى بيلان 12° (ohne besonderen Titel).

---

2) Die Titel sind genau nach den Originalen gedruckt. Etwaige Verschiedenheiten also finden sich auch in den letzteren. Über die Sprache, in welcher die Schriften verfasst sind, s. das alphabetische Register. Auch das gegenwärtige Verzeichniss ist von mir alphabetisch geordnet worden. Vs. = in Versen, Gedicht; Cr. = Datum der Censur.

Das arabische ABC nebst den muhammedanischen Glaubensartikeln شرايط الايمان und Gebeten. In dem gegenwärtigen Verzeichnisse ist dieses Werkchen, welches sehr oft gedruckt worden ist, auch durch ايمان شرطى oder شرايط الايمان bezeichnet. Namentlich in den früheren Ausgaben fehlt oft jede Titelbezeichnung.

* بيرعلى وصيتى. kl. 8⁰. Vs. (Der Titel ist nicht da), gewöhnlich: برعلى كتابى oder پر كلى. (Ed. nitid.).

* ثبات العاجزين 4⁰.

* فوز النجات 4⁰. (Sehr selten).

1803.

القرآن (كلام شريف)[3] 4⁰.

* القرآن, der Koran, nach den 30 Theilen (اجزاء) herausgegeben. In jedem Bändchen befinden sich deren drei, z. B. das erste Bändchen enthält Th. 1 — 3; das zweite (الجزء الرابع) 4 — 6 u. s. w. 10 voll. kl. 8⁰. (Selten).

* هفتيك kl. 8⁰.

1804.

فوز النجات 4⁰.

القرآن 8⁰.

Fraehn a. a. O.

1805.

بركلى 8⁰.

التهجى 8⁰.

Fraehn a. a. O.

1806[4].

* استوانى كتابى 8⁰.

* الف با d. i. ايمان شرطى 12⁰. (3 Ex., von denen 1 def.).

* پركلى كتابى 4⁰. Vs.

* پر كلى كتابى 4⁰. (in 8⁰-Form. u. S. ١٦:٦١). Vs.

* ثبات العاجزين 4⁰ (2 Ex.).

1807.

* استوانى كتابى kl. 8⁰. (2 Ex.).

* پر كلى كتابى 8⁰.

* ثبات العاجزين 8⁰.

* ثبات العاجزين 4⁰.

* سيف الملك كتابى 8⁰. (Selten). (2 Ex.).

* القرآن 4⁰.

* هفتيك 4⁰. (2 Ex.).

1808.

* پيرعلى كتابى 4⁰. (2 Ex., das eine auf weissem, das andere auf blauem Papier).

جوهرهٔ بهيه احديه فى شرح الرضية المحمدية. Bei **Fraehn** a. a. O. und auch sonst finde ich diese Schrift nicht erwähnt.

* رسالهٔ محمد افندى 4⁰. (3 Ex.).

* هفتيك 8⁰.

1809[5].

* القرآن 4⁰.

* هفتيك 4⁰.

1812[6].

* ايمان شرطى 12⁰.

1816[7].

* القرآن fol.

---

[3] Die in Parenthesen eingeschlossenen Wörter كلام شريف oder قرآن شريف befinden sich je auf dem Vorderblatt oder in der Schlussbemerkung. Häufig ist gar kein besonderer Titel da.

[4] Mit geistlicher (Kasan.) Censur: * بر دوستك كلامى مسلمانه, eine polemische Schrift gegen die Muhammedaner, in Karas im Jahre 1220 = 1806 (قراسده ١٢٢٠) gedruckt. kl. 8⁰.

[5] In diesem Jahre erschien auch: Азбука и грамматика Татарскаго языка съ правилами Арабскаго чтенія, преподаваемыя въ Имп. Казанской Гимназіи. شاهنشاهنك قزان غيمنازياسيده لسان تركى وخط عربى اوكرتله تورغان اليف با ايله كچكچكه تركى نحو وصرفسيدر * 8⁰ (von **Ibrah. Chalfin**).
Im J. 1811 erschien: مديكا فيلانطروپچسكوى اسملو مشورت اطّبا دوان شريفلرينك تصنيفى ايله صغرلرده اولنان چچكلرى الخ *, Anweisung zur Pockenimpfung. Aus dem Russischen übers. von **Ibrah. Chalfin**. 8⁰. (S. das Register unter تعليم نامه 1813).

[6] Im Jahre 1814: * القصيدتان اللاميّتان, ed. **Fraehn**. 8⁰.

[7] In Astrachan erschien: انجيل مقدس لوقادن لسان توركيه ترجه اولندى آستراخانده مطبوع اولندى عيسى مسيحك يلنده ١٨١٦ * 8⁰.

* هفتيك [8] شريف kl. 8°. } Verschied. Ausg.
* هفتيك شريف kl. 8°. }

1817.

* هفتيك 4°.

1819.

* احوال جنكز خان واقساق تمر الخ ابراهيم بن اسحق خلفى” ايجاد وتقرير ايلمشم فى بلد قزان ١٨١٩ سنه ميلاديله ١٢٣٤ سنه هجرتله

Der russische Titel hat das Jahr 1822: Жизнь Джингизъ-Хана и Аксакъ-Тимура и пр., составл. Хальфиномъ. Казань 1822. 8°.

* استوانى كتابى kl. 8°.
* ايمان شرطى 12°.

1820 [9].

* ايمان شرطى 16°.
* ثبات العاجزين 4°.
* القرآن fol.

1821.

* ثبات العاجزين 4°.
* القرآن 4°.
* هفتيك kl. 8°.

1822 [10].

* هفتيك شريف kl. 8°.

1823 [11].

* ايمان شرطى 16°.
* هفتيك شريف kl. 8°.

1827.

ايمان شرطى
* هفتيك شريف kl. 8°.

1832 [12].

* ايمان شرطى 16°.
* القرآن (كلام شريف) fol.
* هفتيك شريف kl. 8°.

1833 [13].

* هفتيك شريف kl. 8°.
* هفتيك شريف kl. 8°.

1834.

هفتيك }
هفتيك } kl. 8°. Beide Ausgaben im Februar erschienen.

1835 [14].

* القرآن fol.

---

[8] شريف wird oft nicht beigefügt gefunden.

[9] بو تعليم نامه آدميلرنڭ صادق وفاتى ايله ظنّى وفاتى‌نڭ فرقلرين نتاك بلوب وهم ظنّى وفاتيدن نه قياس ووجه‌لر ايله خلاص قيلنمقلرى خصوصلرنده در — ۋنوطرنوى ديل ديدوكلرى مينيطرصطۋاده (sic) اولان تدبير الطبّا ديوانى نڭ ١٨١٩ نچى سنه‌ده قيلدوقلرى انشالريدن لسان تركى معلّمى ابراهيم بن اسحق خلفى”نڭ ترجمه‌سيدر فى بلد قزان — ١٨٢٠ سنه‌ده *.
Über die Erkennung der Scheintodten u. s. w. Aus dem Russischen übers. von Ibr. Chalfin. 8°.

[10] Im J. 1822 erschien eine Schrift vom Missionär Mitchell gedruckt, enthaltend: 1) eine religiöse Abhandlung حيات ويرن راست يول, gedr. in Astrachan 1821; 2) مكتوبلر بر دوستدن; 3) مقدّس تواريخ مختصرى; 4) خرستيان دينڭ سرّى; 5) سوال كتابچكى; 6) بو كتابچك تورات وانجيلدن ملاحظه‌لر ايله اجماللر احاطه ايدر *, gedr. 1822; 7) جانه صاغلغى ويرن تعليم. 8°.

[11] In diesem Jahre erschien in Astrachan in der Typographie von J. Mitchell * مبيّن الحقيقة كتابى. 8°.

Im Jahre 1825 erschien: * اوشال شجرۀ تركى نام كتاب الخ u. s. w. Abulghasi Bahadür Chani historia Mongolorum et Tatarorum (ed. Ibr. Chalfin, unter der Aufsicht und mit einer Vorrede von Fraehn). fol.

[12] كتاب السّبع السيّار فى اخبار ملوك تاتار تاليف سيّد محمد رضا الخ *, ed. Kasem-Bek. 4°.

مسيحى‌لار تعلمى‌نڭ ابتداسى يا تواريخ مقدسه‌نڭ مختصرى ومختصر كاتيخيزس يعنى عقايد كه مقدس سينودده تفتيش ايتلب مدحلنمشدر هم ايمپراطور اعظم‌نڭ همايون فرمانى بوينچه مكتب خانه‌لار تلميذلارى نفعى ايچون اجرا اولنمشدور قزان روحانى سيمناريه اسلى مدرسه‌سى‌نڭ معلمى امام الدسى اونيسيفورف توركى لسانينه ترجمه ايلمشدر.

* حكايت دختر پادشاه روس, ed. Erdmann. 4°. Die Schöne vom Schlosse u. s. w. — 2te Auflage 1844: حكايت بهرام كور الخ.

[13] * التّحفة الحقيرة من حديقة الأدب لأهل العرب, ed. Kasem-Bek. 8°.

[14] In der Festung *Schuscha* (شوشى) sind in diesem Jahre von

* هفتیك شریف, im Juli kl. 8°.

* هفتیك شریف, im November kl. 8°.

1836.

* استوانی کتابی kl. 8°.

* ایمان شرطی
* ایمان شرطی } 16°. Beide Ausgaben im März.

*Unsere Ausgabe dieses Werkchens, auf Kosten Mahsutov's محصوتف (so öfters, sonst auch richtiger مقصوتف Maksutov), gedruckt, giebt den Monat nicht an. 12°. (2 Ex.).

ایمان شرطی, im Juni.

ایمان شرطی, im November.

* ثبات العاجزین 4°.

* شریف { هفتیك
هفتیك
هفتیك } kl. 8°. Alle drei Ausgaben im März erschienen.

1837.

* ایمان شرطی 16°.

ایمان شرطی 12°.

* ثبات العاجزین 4°.

* هفتیك شریف kl. 8°.

* هفتیك شریف kl. 8°.

Клятвенное обѣщаніе на подданство. Unterthaneneid, übersetzt von Nikolsky.

1838[15].

استوانی کتابی

* ایمان شرطی 16°. Auf Kosten Apanajev's.

* ایمان شرطی 16°. Auf Kosten Mahsutov's.

فوز النجات

* القرآن fol.

قصهٔ سیف الملك

* هفتیك شریف kl. 8°.

هفتیك

1839[16].

* ایمان شرطی
* ایمان شرطی } Beide Ausgaben vom April auf Kosten 1) Mahsutov's, 2) Rahmetullah's. 16°.

* القرآن fol.

* قصهٔ یوسف علیه السلام 4°.

* هفتیك شریف kl. 8°.

* هفتیك شریف kl. 8°.

1840.

* استوانی کتابی kl. 8°.

* ایمان شرطی 16°. 2 Ausgaben.

* فوز النجات 4°.

* قصهٔ سیف الملك 4°.

1841.

Bis zu diesem Jahre sind alle vorher angegebenen Werke in der Universitätsdruckerei erschienen. Ende 1840 hatte die Buchdruckerei Schewitz sich tatarische Lettern eigends schneiden lassen[17].

ثبات العاجزین. Sch.

ثبات العاجزین

غره‌لیك, 40jähriger Kalender, zusammengestellt von Rahmetullah Amirchanov. (امیرخان).

القرآن. Sch.

القرآن fol.

قصهٔ سیف الملك. Sch.

قصهٔ یوسف. Sch.

* هفتیك 8°.

هفتیك شریف, 2 Ausgaben. Sch.

Auszug aus dem 7ten Theil des Koranes, enthält nur Sur. I. II. V. 1 — 4 und führt gewöhnlich den Titel: یسٓ oder سُوَر. Sch.

---

den schottischen Missionären verfasste Schriften gedruckt worden mit Kasan. geistl. Censur:

a — b) *(رساله) Ansprache an die Muhammedaner (Türkisch und Persisch) vom Missionär Dittrich zum Druck befördert.

c) * میزان الحقّ (Pers.), It. von Strömberg.

d) * حکایات (Pers.), über Judenbekehrungen. It. vom Missionär Pfander. Ist die Fortsetzung und das Ende des vorigen Werkes (p. ۲۳۳ — ۲۷۲). 8°.

[15] Объявленіе изданія Турецко-Татарскаго словаря, составл. Мих. Первухинымъ. (Ankündigung eines türkisch-tatarischen Wörterbuches, von Mich. Perwuchin, früher Lehrer der oriental. Sprachen am Gymnasium zu Astrachan). Es soll dabei ein specimen des Wörterbuches sein.

[16] In St. Petersburg erschien lithogr. *کتاب علم الحال, von Mulla Abdul-Wahid b. Sulaiman herausgegeben. 8°.

[17] Sch. in der Folge = Schewitz.

1842[18]).

آولاردلغى الخ احكام, s. d. Register unter احكام.

* ايمان شرطى, auf Kosten Maksutov's. 16°.
* ايمان شرطى, auf Kosten Rahimoghli's. 16°.
* شوريده حال كتابى 4°. — Voigt, S. 69.

القرآن fol.

* القرآن fol. Sch.
* قصهٔ يوسف عليه السلام 4°. — Voigt, S. 69.
* هفتيك, im Febr. kl. 8°.
* هفتيك, im März. kl. 8°.
* هفتيك شريف kl. 8°. Sch.

1843.

ايمان شرطى

* القرآن 4°. Voigt, a. a. O.

شريف { * هفتيك
* هفتيك } kl. 8°. Sch.
* هفتيك

* هفتيك kl. 8°. — Voigt, a. a. O.

1844.

Im Winter 1843 — 1844 schaffte sich ein kasanischer Kaufmann Rahim-Dschan Saïtov[19]) (رحيم جان سعيد اوغلى) eigene tatarische Lettern an und legte eine Buchdruckerei an, deren erstes Product der Koran war. Wo in der Folge keine Druckerei angegeben ist, ist jedesmal die Universitätsbuchdruckerei zu verstehen.

ايمان شرطى. Sch.

* سور من القرآن 12°.
* القرآن fol. 3 verschiedene Ausgaben. RS.
* القرآن fol. 2 verschiedene Ausg. Sch.
* القرآن fol. Univ.-Dr. — Voigt, S. 69.
* القرآن 4°. Der zweite Theil 1845.

Drei Suren 1. 2. 96.

* هفتيك شريف kl. 8°. Sch., 3 verschiedene Ausgaben.
* هفتيك شريف kl. 8°. RS., 2 verschied. Ausg.

1845[20]).

* استوانى كتابى kl. 8°. — Voigt, S. 70.

آيات القرآن (wahrscheinlich dasselbe, was sonst يٓس oder سور من القرآن heisst). Sch.

* پير كلى كتابى 4°. VS.

ترجمهٔ حاجى ابو المنيح البستوى d. i. ترجمه تفسير كبير السعيدى 4°.

* حزب الاعظم المبارك جمعه الامام الهادى على بن سلطان محمد القارى 4°. — Voigt a. a. O.
* درّ يكتا 4°.
* كتاب رسالهٔ ابو السعود افندى 4°.

القرآن fol. RS.

* القرآن 4°. RS.
* كتاب حمد بيحد للشيخ عطار (d. i. das پندنامه). 4°.
* لطائف خواجه نصر الدين افندى 4°.

محمّديّه. Sch.

* كتاب معرفت نامه تاليف شيخ ابراهيم حقى 4°.
* رسالهٔ مهمه 4°. Univ.-Typogr.
* هفتيك شريف kl. 8°. RS.
* هفتيك شريف kl. 8°. Sch.
* Ankündigung der Herausgabe der محمّديّه durch Kasem-Bek, 2 Blätter. 4°.

1846.

* ايمان شرطى 16°.
* بدوام كتابى 12°.
* بدوام كتابى, auf Kosten Maksutov's. 8°.

---

[18] * 1) Татарская хрестоматія, 2) Тат. грамматика, составл. М. Ивановымъ. (1) Tatarische Chrestomathie und 2) Grammatik von Iwanov.) 8°. — Vergl. für 1842—1852: Voigt, Übersicht (Обозрѣніе и пр.) S. 69 — 72.

[19] = RS.

[20] 1) *كتاب مختصر الوقاية فى مسائل الهداية للامام الهمام صدر الشريعة عبيد الله بن مسعود بن تاج الشريعة, ed. Kasem-Bek. ١٢٦٠ = 1844. 4°. — Мюхтесеръюль-Вигкаетъ и пр. 1845 und 2) كتاب مستطاب محمديّه از تصنيفات قطب العارفين محمد جلبى الملقب به يازيجى زاده, ed. Kasem-Bek. 1845 (١٢٦١). 4°. — In St. Petersburg: *كتاب دلآئل الخيرات الخ, lithogr. von Mulla Kemal-eddin. 8°.

بدوام كتابى
* ثبات العاجزين 4°. RS.
* حكايت حكيم اتا kl. 8°.
* خاصية اسماء اصحاب بدر 8°.
دعاء دولت (Gebet für das Kaiserl. Haus), s. Ausg. s. a.
رسالة فى العقايد الأسلامية 8°.
* عقيدهٔ منظومه 32°.
* رسالة فرض عين هم دعوات 8°.
* قصهٔ بوسف عليه السلام 4°.
* كتاب سليمانى باقر عانى 4°. RS.
* كيسك باش كتابى 8°.
* مليكه كتابى kl. 8°.
* هفتيك kl. 8°.
* يك حكايت كتابى kl. 8°.
يوسف وزليخا. RS.
Auszüge aus Bakir-ghan, unter dem Titel: امام اعظم.

1847[21]).

اخر زمان كتابى
استوانى كتابى. — Voigt, S. 70.
* اسماء الله تعالى الحسنى, im Mai. 8°.
اسماء الله الحسنى, im November.
اصحاب بدر
الفاظ الكفر; s. das Reg. unter رسالة فى بيان الخ.
امالى كتابى 4°.
ايمان شرطى
* ايمان شرطى 16°.
* بدوام كتابى kl. 8°.
قصيدهٔ برده (auch sonst genannt امن تذكر).
تعبيرنامه (Zenker II, № 1395); s. das Register.
* حزب الاعظم جمعه الهادى على بن سلطان محمد القارى
دعاء سيفى
* دعاء عجايب الاستغفار دخى قرانده اولان تهليللر, im April. 8°.
دعاء عجايب الاستغفار الخ, im December.
شمائل النبى
* هذه عبرة نامه وشكر نامه من ابيات الاحدية kl. 8°.
* قصهٔ يوسف عليه السلام 4°.
كتاب ايها الولد — منبع فيض لايزالى حضرت امام غزالى رهننك نصيحت نامه‌سى عجب مفيد ومبارك كتابدر الخ 4°.
* كتاب سليمانى باقر عانى 4°. RS.
* كيسك باش كتابى kl. 8.
مسايل شريفه (?) ohne besonderen Titel. kl. 8°.
* هفتيك kl. 8°.
يوسف وزليخا., 2 Ausgaben. RS.

1848.

اسماء الله الحسنى. Sch.
اشراط ساعت الخ. Sch. S. d. Register.
امن تذكر. Sch.
اوراد فتحيه. Sch. S. das Register unter اوراد.
* ايمان شرطى 16°.
باشماق شريف
باقرغان. — Voigt, S. 70, nennt als Verf. Hakim-Ata.
تعبيرنامه. RS.
حضرت يوسف تعبير نامه‌سى. Sch.
ثبات العاجزين. Univ.-Typogr. — Voigt, a. a. O.
ثبات العاجزين. RS.
حكايت فى مدح امام اعظم
حلية النبى
دعاء جنة الاسماء
دعاء دولت
دعاء عجايب الاستغفار. Sch.
دعاء قدح النور
دعاء لرفع الوباء. Sch.
دعاء لدفع الوباء. Univ.-Buchdr.
كتاب شرح فقه كيدانى
عبرة نامه. Sch.
* فرض الدائمى; s. d. Reg. u. كتاب الفرض. (Zenk. II, 1205).
القرآن
سليمان عمّ قصه‌سى kl. 8°. Sch.

---

[21] In St. Petersburg erschien: * كتاب رسالهٔ عزيزه, 4°. und * هفتيك شريف, 8°; in Moskau: * هفتيك, mit Goldbuchstaben. 8°. Letzteres lithogr. S. das alphab. Register.

* كلمة طيبة يعنى كلمة طيبةننك ترجمةسى kl. 8°. Sch.

مهر شريف, 2 Ausgaben. Sch.

هفتيك. — Voigt, S. 70.

1849 22).

In diesem Jahre verkaufte Ludw. Schewitz seine Druckerei an Nic. Kokowin 23).

امالى كتابى 8°. K.

* ايمان معناسى وهم فضيلتلارى وثوابلارى بيانندەدر 8°.

آية القرآن. RS.

* كتاب تكمله 8°; s. das Register unter تكمله.

حزب الاعظم الخ

حكايت حكيم اتا 12°.

دعاء بخت. Sch.

ترجمة زبدة النصايح 8°.

شرح فقه اكبر

فوز النجات. Sch.

قصهٔ سيف الملك. — Voigt, S. 71.

كتاب معجزات النبى. RS.

كتاب مولود شريف

رساله مهمه. RS.

هفتيك

يوسف وزليخا. RS.

يوسف وزليخا. — Voigt, a. a. O.

1850 24).

اسماء الله تعالى الحسنى

* ايمان شرطى Cr. vom 1) Mai, 2) October, 3) November. 16°.

* بدوام كتابى 16°. K. (2 Ex.).

قصيدهٔ برده, mit tatarischer Einleitung und Interlinear-Übersetzung. 8°.

* مبارك دعاء شريف, 1 Bogen. K.

دعاء اسم اعظم وهم باشقه شريف دعالر 8°.

دعاء عجايب الاستغفاردخى قرانده اولان تهليللر, im Febr.

* دعاء عجايب الاستغفار الخ, im Februar u. März. kl. 8°. K.

* شرح دعاء قرنجه يعنى قرمصقه بودر, 1 Blatt.

* رسالهٔ عزيزه شرح ثبات العاجزين 8°. (2 Ex.). — Voigt, S. 71.

رونق الاسلام. K.

سور من القرآن

* شرايط الايمان 8°.

* طلسم شريف, im Juli, 1 Bogen.

* طلسم شريف, im September, 1 Bogen.

* القرآن (كلام شريف) fol. Univ.-Dr.

* القرآن (كلام شريف) fol. RS.

* القرآن (كلام شريف) fol. K.

اورص يازوين بلكورنكوجى كتابى تاليف نيكلاى ايوان اوغلى ايلمينسكى * 8°.

* مجمع الفضايل, 1 Bogen.

مهر شريف, im Januar. K.

* مهر شريف, im März, 1 Bogen. K.

* مهر شريف خاصيتلرى برلان 8°.

* هفتيك شريف, Februar. kl. 8°. RS.

* هفتيك شريف, März. kl. 8°. RS.

* هفتيك kl. 8°. K.

هفتيك. Univ.-Dr.

* يس kl. 8°. RS.

1851 25).

* استوانى كتابى kl. 8°. K.

* اسماء الله تعالى الحسنى kl. 8°.

اولكان كبك بولغان كشىلرنى قبرگا كومكدين صاقلانوننك عمللرى بيانندە دور * 8°.

Darüber, dass man sich hüten müsse, scheintodte Menschen zu früh zu beerdigen; aus dem Russ. übers. von Mahmudov, Lehrer des Tatarischen am 1sten Gymnasium in Kasan.

---

22) Библіотека восточныхъ историковъ. * № 1. شيبانى نامه, Шейбаніада и пр., ed. Beresin. 8°.

23) K. = Kokowin.

24) *И. Н. Березина Ханскіе ярлыки I. II. Казань 1850 и 1851 u. III. St. Petersb. 1850. 8°; s. das Register s. v. يرليغ. — *Татарско-Русскіе разговоры, составл. учителемъ (Симферопольской гимназіи) Крымъ-Ховаджаю. (Tatarische und russische Gespräche, von dem Lehrer (am simpheropol'schen Gymnasium) Krym-Chawadscha.) 1850. kl. 4°. Nach Zenker II, 96 und Gottwaldt, i. J. 1853. Die Censur: 1850. S. Anm. 59).

25) كتاب خلاصة الخالصة للامام العلامة على بن محمود بن محمد الرائض البدخشانى *, ed. Gottwaldt. (2 Ex.). 4°. Библіотека восточныхъ историковъ. № II. * جامع التواريخ, ed. Beresin. 8°.

* ايمان شرطى 16°. K.

ايمان شرطى

آية الكرسى فضيلتلارى برلان. K.

* باشماق شريف, 1 Bogen. (١٥٨١ = ١٨٥١).

* باشماق شريف خاصيتلرى برله 8°. K.

* بدوام كتابى kl. 8°. K.

ثبات العاجزين 8°.

* حلية النبى, 1 Bogen. K.

* دعاء اسم اعظم وهم باشقه شريف دعالر kl. 8°.

* دعاء سيفى خاصيةلرى برلان kl. 8°. K.

* مبارك دعاء شريف, (2 Ausg.). 1 Bogen. K.

* دعاء عجايب الاستغفار دخى قرانده اولان تهليللر kl. 8°. K.

* دعاء قدح النور وتفسير ابجد kl. 8°. K.

* رسالة فرض عين هم دعوات 8°. K.

* شمائل النبى, lithogr. bei Schogin (شوكين), 1 Bogen.

* شمايل, 1 Bogen. K.

* Ein Bogen (طباق) Kor. III, 167. حسبنا الخ u. XXII, 78. نعم المولى الخ.

* طلسم شريف, Januar. 1 Bogen. K.

* طلسم شريف, April. 1 Bogen. K.

* كتاب طوطى نامه الخ 8°; s. d. Register. — Voigt, S. 71.

* هذه عبرة نامه وشكر نامه من ابيات الاحدية kl. 8°. K.

غرَه ليك 8°.

* غره نامه 8°. K.

القَران fol.

* القرآن (قرآن شريف) fol. (2 Ex.). 2 Ausgaben. RS.

* مجمع الفضايل, 1 Bogen. K.

مجمع الفضائل

* مليكه كتابى kl. 8°. K.

مهر شريف, je 1 Blatt, zwei Auflagen im M. 1) März und 2) April. K.

* مهر شريف خاصيتلرى برلان وهم اسماء اصحاب كهف وهم دعا كنج العرش خاصيتلرى برلان 8°. K.
* مهر شريف خاصيتلرى برلان الخ 8°.
} 2 verschiedene Ausg.

* كتاب شرف مآب مولود النبى عم 8°.

* رسالهٔ نور نامه 8°. K.

* هفتيك شريف
هفتيك شريف } Zwei Auflagen im Monat März (1 Ex. vom Januar). kl. 8°.

* هفتيك شريف kl. 8°. RS.

* هفتيك شريف, April. kl. 8°. K. كوكوبين.

* هفتيك, April. kl. 8°. K. كوكووين.

* يانكاسباق اوقى باشلاغان مسلمان بالالارى اوچون يكرمى توقوز تورلى حروف هجا يعنى الف با وهم ابجد وهم كلمهٔ طيبه وهم سورهٔ فاتحه وهم يس شريف 8°.

* ياسين — يسين شريف, Februar. kl. 8°. RS.

* يس, im 1) Januar und 2) November. kl. 8°.

يسٓ, im Febr. kl. 8°. RS.

1852[26]).

اسماء الله الحسنى. K.

* بدوام كتابى kl. 8°.

* قصيدهٔ برده kl. 8°.

* ثبات العاجزين 8°. K.

* دعاء عجايب الاستغفار دخى قرآنده اولان تهليللر kl. 8°. K.

دعاء شريف, lithogr. bei Schogin.

* شرايط الايمان 16°. K.

* طلسم شريف; je 1 Bogen. K. (2 verschiedene Ex.).

القرآن fol. — Voigt, S. 71.

القرآن 4°. RS.

القرآن. K.

* القرآن (كلام شريف) fol. RS.

كتاب حضرت قصهٔ يوسف عم 8°. K.

كعبه شريف, 1 Bogen.

* مجمع الفضايل, 1 gelbes Bl.

* مهر شريف, 1 Bogen. K.

كتاب مولود النبى. K.

* هفتيك شريف, April. kl. 8°. K.

* هفتيك شريف 8°. RS.

* هفتيك, August. kl. 8°. K.

---

26) * Русско-Татарская азбука, составл. Вагабовымъ. (Russisch-Tatarisches ABCbuch von Wahhabov [عبد الوهاب], Lehrer an der Militairschule in Kasan). 8°.

* هفتيك, October, kl. 8°. K. 2 Ex. verschied. Papier.
* يس شريف kl. 8°. RS.

1853.

* بزكاك اوچون دعالر الخ; s. das Register.
* دعاء امّ الصّبيان, lithogr. bei Schogin. 1 Bl. 4°.
* دعاء ايمان kl. 8°.
* دعا شريف, 1 Bogen. K.
* يانغه تاغو اوچون دعالر 4°. 1 Bl.
* سكز جنت مثالى, 1 Bogen; s. كعبه شريف.
* شرايط الايمان kl. 8°.
شرايط الايمان, Januar. 16°. K.
* — — — October. kl. 8°. (2 Ex.).
* شمايل, 1 Bl.
* طلسم شريف, lithogr. bei Schogin. (2 Ex. verschied.).
* غرهليك, 1 Bogen.
* اوشبو غره نامهده روسيهده بولغان يارمونكالار بلنور 4°.
* القرآن (قرآن شريف), im Februar. fol. RS.
القرآن (كلام شريف), Februar. fol. RS.
القرآن (قران شريف), März. fol. RS.
القرآن (قران شريف), Juni. fol. RS.
* القرآن (قران شريف), Juni. 4°. RS.
— — andere Ausgabe.
* القرآن (كلام شريف) Cr.: Oct. 30. fol. K.
* القرآن (كلام شريف) Cr.: Oct. 31. fol. K.
* كتاب قصهٔ حضرت يوسف النبى 8°.
* كعبه شريف, 1 Bl., lithogr. Univ.-Druck.
* مجمع الفضايل, 1 Bl. (2 Ex.).
المكة المكرّمة شرفها الله تعالى الى يوم القيمة (Abbildung, lithogr.).
* كتاب عزّة مآب نصيحت الصَّالحين 8°. K.
* نصيحت نامه وعقيده نامه, 1 Bogen.
* هفتيك Cr.: 15. Januar. عنوار. kl. 8°. K.
* هفتيك Cr.: 22. Jan. ينوار. kl. 8°. K.
* هفتيك. April. kl. 8°. K.
* هفتيك kl. 8°. Univ.-Dr.
* يسٓ, im Januar. kl. 8°. K.
يس, im August.
* يس شريف, 13. u. 23. September. kl. 8°. (2 Ex.).

1854.

استوانى كتابى
* ايمان شرطى 16°.
ايمان شرطى. K.
بدوام كتابى. K.
ثبات العاجزين
* حلية النبى, 1 Bogen.
دعاء امّ الصّبيان, lithogr. bei Schogin.
دعاء ايمان. K.
* دعاء جنت الأسماء حضرت امام محمد غزالى رحمة الله عليهننك رسالهسىدر kl. 8°.
يانغه تاغو اوچون دعالار
دعاء شريف. K.
سليمان قصهسى. K.
غره نامه
* فضائل الشهور الخ 8°. K. (S. unter d. Jahr 1856).
القرآن. RS.
* القرآن (كلام شريف) fol. K.
* كتاب قصهٔ حضرت يوسف النبى عمٓ 8°.
مجمع الفضائل
* مهر شريف. 1 Bogen. K.
* هفتيك, Februar. kl. 8°. K.
هفتيك kl. 8°. K.
* هفتيك, Juni. kl. 8°. K.
هفتيك kl. 8°. RS.

1855.

* كتاب بركلى محمّد افندى 4°.
ثبات العاجزين 8°.
حكايت فى مدح امام اعظم 12°.
* دعاء اسم اعظم الخ kl. 8°. K.
* شرايط ايمان, 1) Mai, ohne Titel, 2) November. 16°.
شمائل النبى
* غره نامه الخ 4°; s. unter 1853.

فضائل الشهور

* القرآن, April. fol. RS.

* القرآن (قران شريف), October. fol. RS.

قرق حديث

* كتاب قصهٔ حضرت يوسف النبى عم 8^0. K.

كعبه شريف, 1 Bogen.

* كتاب شرف ماٸب مولود النبى عم 8^0.

مهر شريف

* كتاب عزّة مآب نصيحت الصّالحين 8^0.

* هفتيك kl. 8. RS.

* هفتيك, Juli. kl. 8^0. K.

Клятвенное обѣщанiе и пр. Rangeid, November.

1856[27].

* آخر زمان كتابى 8^0.

* استوانى كتابى 8^0. K.

* باقر غان 4^0. K.

* بدوام كتابى 16^0. K:

* ثبات العاجزين. 8^0. K.

* حكايت فى مدح امام اعظم kl. 8^0.

* كتاب در الكلام مولفه هبة الله افندى 8^0.

* در دعالار مأثور ايچون تاغو يانغه, 1 Bl. 4^0.

* دعا اوچون بزكاك, 1 Bl. 4^0.

* كتاب مستطاب رونق الاسلام 8^0.

* شرايط ايمان, im März. 16^0. K.

* شرايط ايمان, im September. 16^0. K.

* شرايط ايمان, im November. 16^0.

شمائل النبى. K.

* عقيدهٔ منظومه kl. 8^0.

* كتاب عين العلم, ed. Gottwaldt. 4^0.

غره نامه

* فضائل الشهور بو رسالهده رجب وشعبان ورمضان هر
قايوسىننك فضيلتنى وثوابنى بيان ايدر 8^0.

* القرآن (قران شريف) fol. Cr.: 1) Mai u. 2) August. RS.

* القرآن (كلام شريف) fol. K.

* القرآن 4^0. RS.

القرآن (قران شريف).

* قصهٔ يوسف پيغمبر 8^0.

* كتاب قصهٔ حضرت يوسف النبى 8^0. K.

* كعبه شريف, 1 Bogen. K.

* كتاب مجمع الاداب 8^0.

* مجمع الفضايل, 1 grüner Bogen.

* مهر شريف, 1 Bogen.

* هفتيك, im März. kl. 8^0. K.

* هفتيك, im September. kl. 8^0. K.

* هفتيك, im November. kl. 8^0. K.

* هفتيك شريف kl. 8^0. RS.

* يس kl. 8^0.

1857[28].

* آخرى (sic) زمان كتابى kl. 8^0. K.

استوانى كتابى. K.

* ايمان شرطى kl. 8^0.

* باشماق شريف خاصيتلرى برله 8^0.

باقر عان

* بدوام كتابى, im Mai. kl. 8^0. K.

بر ظالم الخ, s. قصه.

تعبير نامه

* تعبير نامه يعنى توش تعبيرى بو كتابنى ايكى كتابدين
اختصار برله جمع قيلديلر برى شيخ ابراهيم كرمانى
كتابيدور وبرى شيخ محمد بن سيد كتابيدور بو كتابه
تحفة الملوك اد ويرديلر 8^0.

* ثبات العاجزين Cr.: Octob. 8^0.

* ثبات العاجزين Cr.: Decemb. 8^0.

---

[27] In St. Petersburg erschien: * سلسلة اولياآ الله قدّس الله اسرارهم, von Mulla Tarchan Kemal-eddin herausg. 1 Bogen. So auch im Jahre 1858.

In Kasan: Русско-Татарская азбука. (Russ.-Tatar. ABCbuch von Wahhabov, 2te Ausg. 8^0. Vergl. J. 1852).

[28] * بابر نامه — Baber-Nameh diagataice ad fidem codicis Petropolitani edidit N. Ilminski. 1857. 8^0. — In St. Petersburg: * جنّة الاسمآء, von M. Kemal-eddin herausg. 1 Bogen.

* حكايت فى مدح امام اعظم kl. 8°.
* خدای تعالی‌ننك منكده بر اسملری خاصيتلری برلان 8°.
* دعاء اسم اعظم وهم باشقه شريف دعالر kl. 8°. K.
* دعاء سيفی خاصيتلری برلان 8°.
* دعاء شريف, 1 Bogen.
بزكاك اوچون دعا
يانغه تاغو اوچون مأثور دعالار, 1 Bl. 4°.
* رسالة فى بيان قيافت جنس الانسان يعنى — قيافت نامه
بو رساله آدملارننك قيافتى بياننده الخ 32°.
* رسالة فى حق البيع والشراء kl. 8°.
* رسالهٔ عزيزه شرح ثبات العاجزين 8°.
* رسالة فرض عين الخ kl. 8°. K.
* كتاب مستطاب رونق الاسلام 8°.
* سور من القرآن 8°.
* شرايط ايمان, im Mai. 16°. K.
* شرايط ايمان, im Juli. 16°.
* شرايط الايمان, im September. 16°.
* شمائل, 1 Bogen.
شمائل النبى, 1 Bogen.
* هذه عبرة نامه وشكر نامه من ابيات الاحدية kl. 8°.
عقيدهٔ منظومه 12°.
* فضائل الشهور, im Januar und April. 8°.
* كتاب مستطاب فوز النجات 8°.
* القرآن (قران شريف), im Januar. fol. RS.
* القرآن fol. RS.
القرآن. K.
* القرآن (قران شريف), im August. fol. RS.
* القرآن (كلام شريف) fol. Univ.-Dr.
* قصهٔ اختم 8°.
* بر ظالم غيار وعالم قاضی‌نی حق تعالى بر عالم اوغری‌ننك
قولينه كرفتار قيلب كوب دليل‌لر برله قاضی‌نی رسوای
جهان قيلغان قصه ترر
* كتاب مستطاب وشرف المآب فى قصة المنصور الحلاج 8°.
* كتاب قصهٔ حضرت يوسف النبى, März. 8°.
* كتاب قصهٔ حضرت يوسف النبى, October. 8°.
* كعبه شريف, 1 Bogen. 1) K., 2) Univ.-Dr.
* كيسك باش كتابى 8°.
* مجمع الفضايل, 1 Bogen (rothes Papier).
* مهر شريف, 1 Bogen. K.
* مهر شريف, 1) Mai, 2) November; je 1 Bogen.
* مهر شريف خاصيتلری برلان, 8° (2 versch. Ex.), und öfters.
* رسالهٔ نور نامه 8°.
* وقت سحر كتابى 8°.
* هفتيك kl. 8°. K.
* هفتيك قرآن شريف kl. 8°.
* هفتيك, Mai. kl. 8°.
يس

1858.

ايمان شرطى. Zwei Ausgaben. K.
* باقرغان 4°. K.
* بدوام كتابى kl. 8°. K.
* قصيدهٔ برده kl. 8°.
* پند نامه يعنى شيخ العطار تصنيفى حمد بی‌حدننك ترجمه‌سى 8°.
* تنبيه الصبيان 8°. K.
* ثبات العاجزين 8°.
حكايت فى مدح امام اعظم
* حكيم آتا كتابى 8°. K.
* خدای تعالی‌ننك منكده بر اسملری خاصيتلری برلان 8°.
* حلية النبى صلى الله تعالى عليه وسلم, 1 Bogen.
دعاء اسم اعظم الخ kl. 8°.
دعاء امّ الصبيان (öfters).
* دعاء ايمان kl. 8°. K.
* بزكاك اوچون دعا, 1 Bl. 4°.
دعاء جنت الاسماء, im November. K.
دعاء جنت الاسماء, im December. K.
* دعاء قدح النور الخ kl. 8°.
* يانغه تاغو اوچون مأثور دعالار در, 1 Bl. 4°.
* رسالة فى ايمان امة محمد النبى الوراء وفى حق البيع والشراء 8°.
* رساله عزيزه شرح ثبات العاجزين 8°.
رونق الاسلام
* سور من القرآن kl. 8°.

* شرايط الايمان, Mai. 16°.

* شرايط الايمان, December. 16°.

* شرايط الايمان, Cr.: December 1857. 16°. K.

* كتاب شرح فقه كيدانى بلفظ التركى فقه كيدانى شرحيدر تركى لفظ برلان 8°.

* شمايل, 1 Bogen.

* فضائل الشهور 8°.

* القرآن 4°. Univ.-Dr.

* القرآن (قران شريف), 1) Cr.: 1857, April. 2) Januar 1858 u. 3) September. fol. RS.

* القرآن (كلام شريف) fol. K.

القرآن, im Juni. RS.

القرآن 4°. K.

* قصهٔ سيف الملك, im März. 8°.

* كتاب قصهٔ حضرت يوسف النبى عم 1) Februar, 2) März. 8°.

* كعبهٔ شريف, 1 Bogen.

* هذه الاوراق كلمة الشهادة وتهليلات القران واسماء الله الحسنى ووقف الاسم الاعظم وحرز ابى دجانه, 1 Bogen, lithogr. ١٢٧٥ = 1858, 9.

* كتاب مجمع الاداب 4°.

* مجمع الفضايل, 1 blauer Bogen.

* مخزن الاسرار, ed. Gottwaldt. 8°.

مهر شريف, 1 Bogen.

* مهر شريف, 1) Cr.: December 1857, 2) August 1858, 3) December; je 1 (also 3) Bogen.

* مهر شريف, 1 rosenfarb. u. 1 gelber Bogen. K.

* امام غزالى رحمة الله عليهنڭ بر شاكردينه نصيحت قيلغان رسالەسىنڭ ترجمەسىدور a. H. 1274 = 1857, 8. 8°.

* كتاب عزّة مآب نصيحت الصّالحين 4°.

* رسالهٔ نور نامه 8°.

* هفتيك kl. 8°. K.

* هفتيك kl. 8°. RS.

* هفتيك, gedr. 5000 Ex. kl. 8°.

هفتيك, 2 Auflagen in einem Monat, jede zu 3000 Ex.

يس

1859 29).

* ايمان معناسى وهم فضيلتلارى وثوابلارى بياننده‌در بدوام كتابى 8°. K.

خداى تعالى‌نڭ منكده بر اسملرى خاصيتلرى برلان دعاء اسم اعظم وهم باشقه شريف دعالر. K.

* رسالة فى بيان فضيلة دعاء مستجاب kl. 8°.

* رسالة فى الجنايز 8°.

* سور من القران kl. 8°.

* سورهٔ يس, 1 Bogen.

* شرايط ايمان, im November. kl. 8°. K.

* شرايط الايمان, im December. 16°.

شرايط الايمان 8°.

* شمايل, 1 Bl.

* Kor. II., 256, 1 Bogen طباق, lithogr. (2 verschied. Ex., 1 blau).

Drei Worte aus dem Koran (Sur. XXXVI, 1.) künstlich verschlungen, d. i. سورهٔ يس, q. v. 1 Bogen طباق, lithogr.

* فتح آيتى, 1 Bl. K.

* فضائل الشهور 8°.

* القرآن fol. RS.

* القرآن, im Februar. fol. K.

* القرآن, im Juli. fol. K.

* القرآن (كلام شريف) 4°. Univ.-Dr.

* فرق حديث 8°.

* كتاب مستطاب وشرف المآب فى قصة المنصور الحلاج 8°.

* قصّهٔ يوسف پيغمبر عم 8°.

* كتاب قصهٔ حضرت يوسف النبى 8°. K.

* كعبه شريف, 1 Bogen.

* مجمع الفضايل, 1 Bogen.

---

29) * قصص ربغوزى الخ, ed. Ilminski. 8°. — 1) Татарская хрестоматія Кукляшева. 2) Словарь къ Татарской хрестоматіи, составл. С. Кукляшевымъ. (1) Tatar. Chrestomathie und 2) Wörterbuch, von Kukljaschev). 8°.

Начальное руководство къ изученію Арабскаго, Персидскаго и Татарскаго языковъ, составилъ Миръ-Салихъ Бекчуринъ. (Anleitung zur Erlernung der arab., pers. u. tatar. Sprache von Mir-Ssalih Bektschurin). 8°. — In Moskau erschien: مراد العارفين

* از تاليفات شيخ الله يار صوفى, lithogr. bei Abdulofsky. 1275 = 1859. 4°.

مجمع الدعوات والاذكار يعنى بو كتاب هر دعا قيلغوچى كيراكلى ومعتبر خاصيتلرى دعالار وذكرلار وصلوات‌لار بياننده‌در 8°.
* رسالهٔ محمديه للشيخ قطب العارفين محمد ابن كاتب چلبى fol.
* هذا كتاب فى بيان معجزات النبى 8°.
* مليكه كتابى kl. 8°.
* مهر شريف خاصيتلرى برلان 8°.
* مهر شريف, 2 Auflag. in einem Monat, jede zu 4800 Ex.
كتاب شرف ماٰب مولود النبى عم 8°. K.
* رسالهٔ نور نامه 8°.
* هفتيك 16°. } Univ.-Dr.
* هفتيك 12°. }
* هفتيك 8°. K.
* هفتيك kl. 8°. RS.
* كتاب شرف ماب هفتيك تفسيرى تركى تلنده (صنفه تاليف تاج الدين افندى فى سنة ١٢٤٤) 8°. — * Id. بهادر شاه ڭايناوى.

1860[30]

* اخر زمان كتابى kl. 8°. K.
* اخر زمان كتابى kl. 8°. Univ.-Buchdr.
* اصحاب بدر, 1 Bogen.
ايمان شرطى 12°; s. شرايط.
ايمان شرطى, lithogr. bei Jahjin يحين.
آية الكرسى, 2 Auflagen, jede zu 4000 Ex., lithogr.
باشماق شريف
* باقرغان 8°.
* بدوام كتابى kl. 8°. K.
* هذا كتاب التجويد — بو تجويد كتابنى رحمة الله اميرخان اوغلى ننك خراجاتيله اوّل كرّه طاش ايلان باصمه اولندى محمد ولى مظفر اوغلى يحين ننك ليتاغرافيه‌سنده, lithogr. bei Jahjin. 4°.
* كتاب تجويد المسمى بتحفة الاولاد 8°. RS.
* هذا كتاب ترجمة بداية الهداية للامام الغزالى رحمه الله تعالى 8°.
* ثبات العاجزين 8°.
* هذا كتاب ترجمة مِنان الجَنان للامام الغزالى رحمه الله تعالى 8°.
رسالة فى الجنايز
* حكايت فى مدح امام اعظم kl. 8°.
* حلبى ترجمه‌سى بابا طاغى, 8°. Wiederabdruck der Constantinopoler Ausgabe.
* دعاء اسم اعظم الخ kl. 8°.
دعاء امّ الصبيان
دعاء مستجاب. K.
* يانغه تاغو اوچون دعالار در, 1 Bl. (öfters).
* كتاب ديوان رضايى. 8°. lithogr.
* كتاب مستطاب راحت دل از مصنفات ملا خواجه نظر ابن غايب نظرجيانى الملقب بهويده 8°.
* سور من القرآن Cr.: 1) Juli, 2) November. 8°.
* شجرهٔ مباركه بيغمبر, ed. Nasyrov. 1 Bl. K.
* شرايط الايمان, April. 12°.
* شرايط الايمان, Juli. 12°.
* شرايط الايمان, October. 12°.
* شمائل النبى, lithogr. 1 Bogen.
شمائل النبى, 1 Bogen. K.
* عبرة نامه الخ kl. 8°.
* عقيدهٔ منظومه, lithogr. 4°.
* رسالة فرض عين الخ 8°.
* فضائل الشهور الخ, im März. 8°. K.
* فضائل الشهور الخ, im October. 8°.
* فضيلة آية الكرسى, 1 grüner Bogen. 2 Auflagen, jede zu 4000 Ex., lithogr. bei Jahjin يحيى اوغلى.
القرآن. K.
* قرق حديث kl. 8°.
قصهٔ يوسف
* كيسك باش كتابى, 1) K., 2) Univ.-Dr. kl. 8°.
مجمع الاداب
مجمع الدعوات
مجمع الشمائل
* مراد العارفين, (mit tatar. Erklärung) 8°. S. d. Register.

---

[30] * Русско-Татарская азбука — (Russ.-Tatar. ABCbuch von Wahhabov). 8°. — * Краткая Татарская грамматика Насырова: (Kurze tatar. Grammatik von Nasyrov). 8°.

* مهر شریف, 1 Bogen.
* هذا کتاب مهمة المسلمین 8^0.
* هفتیك, Cr.: 1) Februar und 2) December. 12^0.
* هفتیك 12^0. RS.
* هفتیك تفسیری الخ تالیف بهادر شاه ڰاینناوی 8^0.
یٰسٓ, 2 Auflagen.
Verschiedene Gebete. RS.

1861 31).

* اصحاب بدر, 1 Bogen.
* کتاب انوار العاشقین تالیف یازیجی اوغلی احمد بیجان 8^0.
Wiederabdruck der Constantinopoler Ausgabe.
* ایمان شرطی 12^0. K.
* بدوام کتابی kl. 8^0.
کتاب جنان الجنان تالیف الأمام الغزالی
ترجمة حاجی ابو المنیح البستوی السعیدی 4^0.
* هذا تفسیر هفت یک من تفسیر التبیان, соч. Курсеви. 8^0.
* کتاب شرف مآب هفتیک تفسیری ترکی تلنده 8^0. (2 Ex.).
* دعاء اسم اعظم الخ kl. 8^0.
دعاء امّ الصبیان
دعاء امّ الصبیان. K.
* یانغه تاغو اوچون مأثور دعالار در, 1 Bl. 4^0. 1) Univ.-Dr., 2) K.
* کتاب مستطاب راحت دل الخ 8^0.
رسالة سکز جنت صفتلرینی بیان وعیان ایدر مصرده باصلغان محمدیه کتابی‌ننك شرح فرح الروح‌دن نقل ایتولدی للامام الهمام حضرت اسماعیل الحقی رحمة الله علیه 8^0. *
* سور من القرآن kl. 8^0.
* شمایل, 1 Bl.
* غرەلیك 8^0. (sonst غره نامه).
* اوشبو غره نامه‌ده روسیه‌ده بولغان یارمونکالار بلنور 8^0. (2 Ex.).
* فضائل الشهور 8^0. K.
* القرآن (کلام شریف) 8^0.
* کتاب قصهٔ حضرت یوسف النبی 8^0.
* کارتی. Eine Karte der östlichen Erdkugel mit tatarischen Erklärungen, verfasst von Abdul-Hakim Abdurraschid Oghli. 1 Bogen.
* کعبه شریف, 1 Blatt lithogr.
کنج العرش. K.
* المدینة المنورة نورها الله تعالی الی یوم القیمة, Abbildung, lithogr. 1 Bogen.
* المکة المکرمة الخ (Abbildung, lithogr.). 1 Blatt.
* هذا کتاب مولود شریف, lithogr. 4^0.
* مهر شریف, Januar. 1 Bogen.
* مهر شریف, Cr.: 1) Juli, 2) December, je 1 Bogen.
* مهر شریف خاصیتلری برلان الخ 8^0.
* وبا دعاسی, d. i. (دعا) لرفع الوباء الخ 1 Bl. fol. lith.
* هفتیك 12^0. K.
هفتیك, 8^0. RS. S. تفسیر.
یٰسٓ. K.
یٰسٓ
* یک حکایت kl. 8^0. K.

1862.

* آخر زمان کتابی kl. 8^0. K.
* استوانی کتابی 8^0.
اصحاب بدر
* ایر طارغن, ed. Ilminsky. 8^0. (2 Ex.).
* ایکی حاجی‌ننك رحلت نامه‌لاری بری حاجی اسماعیل بیك محمد اوغلندین وینه بری حاجی محمد امین عمر اوغلندین روایت اولنغان 8^0. S. das Register.
* بدوام کتابی 12^0. K.
* تعلم الصلوة kl. 8^0.
تهلیلنامه, s. قران.
* دعاء اسم اعظم الخ kl. 8^0.
دعاء امّ الصبیان
کتاب راحت دل الخ
* کتاب مستطاب رونق الاسلام 8^0.
* سور من القرآن kl. 8^0.
* شرایط الایمان, im Juli. 12^0.
* شرایط الایمان kl. 8^0.

---

31) * Самоучитель Русской грамоты для Киргизовъ, соч. Ильминскаго. 8^0.

* Verschiedene Gebete, 1 Bogen (طباق).

* رسالة فرض عين هم دعوات kl. 8°. K.

* القرآن (كلام شريف) fol. K.

* قرآن شريف تهليللرى الخ كنج العرش kl. 8°.

* مزرا قلى علم حال تعبير اولنان مفتاح الجنة نام كتاب هم جواهر الاسلام وشروط صلاة ورسالهٔ صوفيه وابدست دعالرى وابراهيم حقّينك خدا ربّم منظومه‌سى 8°. Wiederabdruck der Constantinopoler Ausgabe.

* مهر شريف خاصيتلرى برلان وهم اسماء اصحاب كهف خاصيت‌لرى برلان وهم دعاء كنج العرش خاصيت‌لرى برلان هر قايوسى مبارك دعالاردر 8°.

* مهر شريف, 1 Bogen.

* كتاب مهمة المسلمين 8°.

* رسالهٔ نور نامه, Cr.: 1) October, 2) November. 8°.

* هفتيك 12°. Univ.-Dr.

* هفتيك, Cr.: Mai 1862. kl. 8°. 2 Ausgaben. K.

* هفتيك, Cr.: Dec. 1861. kl. 8°. 2 Ausgaben. K.

* كتاب شرف مآب هفتيك تفسيرى تركى تلنده يسٓ 8°. K.

1863[32].

ايمان شرطى, lithogr. bei Jahjin.

* باقرغان 8°.

ثبات العاجزين. K.

* حكاية فى مدح امام اعظم kl. 8°. K.

* حلية النبى صلى الله تعالى عليه وسلم, 1 Bl.

كتاب خمس بيحر للشيخ عطار

دعاء امّ الصبيان

* دعاء قدح النور وتفسير ابجد kl. 8°.

* هذه رسالة فى فضل العلم والعلماء وحقوق الملوك والأمراء وما فعل هذا الزّمان باهل الفضل والعقلاء تاليف العالم العلامة والحبر الفهامة شيخ العلماء والمحدثين بمدينة سيد المرسلين شيخنا الشيخ يوسف كساب الغزى ثم المدنى, lithogr. 4°. (Nach d. Constantinop. Ausg.).

* سور من القرآن kl. 8°. K.

* شرايط الايمان, 1) im Mai 2 Ausgaben und 2) im November. 12°.

* هذا كتاب شروط الصّلواة 8°.

شمائل النبى, lithogr. bei Jahjin.

* شمايل, 1 Bl.

* (Die Namen der 4 Chalifen, Husain's und Hasan's und Kor. XXI, 167), lithogr. 1 Bogen (طباق).

* رسالهٔ عزيزه شرح ثبات العاجزين 8°.

* فضائل الشهور بو رساله‌ده رجب وشعبان ورمضان وذى الحجة ومحرم ايى‌نتك هر قايوسى‌نتك فضيلتنى وثوابنى بيان ايدر Mai. 8°. (2 Ex.).

* — — id., Juni. 8°.

* قرآن شريف تهليللرى ودعاء عجايب الاستغفار وصلوات شريف وباشقه شريف دعالر بياننده kl. 8°.

* كتاب قصهٔ حضرت يوسف النبى 8°. K.

* عزّتلو راشد افندى طرفندن سويلنان مخاطبه نفسيهٔ منظومهٔ نفيسه سيدر, 1 gelbes Bl. fol.

* مهر شريف, 1) April, 2) November; je 1 Bogen.

* هفتيك 16°. K.

* كتاب الخ هفتيك تفسيرى الخ تصنيف تاج الدين يس. 8°. K.

1864.

* اصحاب بدر (2 Ex.); je 1 Bogen.

اليف با. K.

ايمان شرطى Juli, August u. s. w., s. شرايط.

* بدوام كتابى 12°. K.

* تعلم الصلوة 8°.

* ثبات العاجزين 8°. K.

حكايت فى مدح امام اعظم. K.

* كتاب دستور شاهى فى حكاية پادشاهى 8°.

* دعاء اسم اعظم الخ kl. 8°.

دعاء قدح النور الخ kl. 8°.

* كتاب مستطاب راحت دل الخ 8°. (2 Ex.).

* سراج القلوب 8°.

* سوانح 8°; s. das alphab. Register.

* سور من القرآن, im Juli. kl. 8°. (2 Ex.).

---

[32] اورسچه‌نى اوقوغانده صولدان اونكغه طابه اوقومق كرك

* باصونك ايرى هم واق حرفلرى. Издалъ Вагановъ. (Herausgegeben von Wahhapov 1863). 1 Blatt, lithogr.

* سور من القرآن الخ وهم قرآن اوقوغان صونكنده اوقى تورغان دعا, September. 12°.

* شرايط الايمان 8°. (2 Ex.).

* شرايط الايمان, im Januar. 12°.

* — — im Juli. 12°. (2 Ex. u. 1 auf verschied. Papier).

* — — im November. 12°.

شمائل النبى. K.

* هزه عبرة نامه وشكر نامه من ابيات الاحمدية kl. 8°.

* القرآن (كلام شريف), im Januar. fol. K.

* القرآن (كلام شريف), im October. fol.

* قرآن شريف تهليل لرى الخ 8°. K. (2 Ex.).

قصهٔ سيف الملك 8°.

كتاب قصهٔ حضرت يوسف النبى 8°.

* كتاب اللباب 8°.

كنجينه حكمت ابو على سينا. Wiederabdruck der Constantinopoler Ausgabe. 8°.

* مراد العارفين 8°; d. i. ein Commentar شرح zu dem Gedichte. K.; s. d. Register.

* مهر شريف, 1 Bogen. Cr.: 1) October, 2) December. (2 Ex.).

* هفتيك kl. 8°. K.

* كتاب مستطاب هفتيك تفسيرى تركى تلنده 8°.

يس. K. (öfters).

1865[33]).

اسماء الله الحسنى, lithogr. bei Jahjin.

* اسماء الله تعالى الحسنى الخ kl. 8°. 1) April, 2) Mai.

اصحاب بدر, lithogr. bei Jahjin.

* آلتى بارمق كتابى تاليف محمد بن محمد افندى, (Wiederabdruck der Constantinopoler Ausgabe). fol.

اوراد فتحيه

باشماق شريف

بخار زاده, s. كتاب.

* بدوام كتابى kl. 8°.

بدوام كتابى. K.

* تعبير نامه K. 1) Februar, 2) April. kl. 8°.

تعلم الصلوة

ثبات العاجزين

* دعاء جنت الاسماء الخ kl. 8°.

دعاء امّ الصبيان

دعاء قدم النور

* يانغه تاغو اوچون ماءثور دعالار در, 1 Bl.

* سور من القرآن kl. 8°. K.

* شرايط الايمان, im Juni. 12°.

* شرايط الايمان, Cr. vom 2. u. 8. October. 12°.

* رسالهٔ (شروط الصلوة الخ), auch über Waschungen وضو u. غسل, ohne näheren Titel. 12°.

* كتاب بخار زاده 12°.

* كتاب اللباب 12°.

كعبه شريف

* كينتدن بولانورغان خطرنال وقورقونيچ‌لى آورولارننك دوالرى بيانده دوكتر زابلوتسكى‌ننك ١٨٦٥ نچى يل‌ننك كليندرنده باصلغان استاتيه‌سندن تاتار تلينه ترجمه اولنمشدر 8°; s. d. Register.

مجمع الدعوات

مرشد المتاهلين; ein Wiederabdruck der Constantinopoler Ausgabe.

* كتاب عزة مآب نصيحت الصالحين 8°. K.

هفتيك. K.

هفتيك تفسيرى 4°.

يس

1866.

اسماء الله الحسنى

* دعاء اسم اعظم وهم باشقه شريف دعالر kl. 8°.

دعاء امّ الصبيان. K.

دعاء جنت الاسماء حضرت امام محمد غزالى رحمه الله عليه‌ننك رساله‌سى در الله تعالى‌ننك اسم اعظم بونده ديو ياد ايتمشدر 16°.

* يانغه تاغو اوچون مأثور دعالار, 1 Bl. 4°. (Mehrere Ex.).

* كتاب مستطاب راحت دل 8°. Vs. (2 Ex.).

* سبحة اخبار وزبدة آثار, genealogische Tafel der türki-

---

33) * Самоучитель для Русскихъ по Татарски и для Татаръ по Русски, соч. Вагановымъ. 8°.

schen Sultane, von Adam angefangen, lithogr. bei Jahjin; s. d. Register.

* سور من القرآن, vom 1) Januar, 2) Novemb. kl. 8⁰.
* شرايط الايمان 12⁰.
* شرايط الايمان kl. 8⁰.
* شرط الايمان 12⁰.
* رسالة فرض عين الخ kl. 8⁰.
* فضائل الشهور الخ 8⁰.
* القرآن fol. K.
* مهر شريف خاصيتلرى برلان الخ 8⁰. (2 Ex.).
* مهر شريف, 1 Bogen. (2 Ex.).
* هذا كتاب مهمة المسلمين 8⁰.
* رسالهٔ نور نامه الخ 8⁰.
* هفتيك شريف kl. 8⁰. K.
هفتيك
يٓس. K.
يٓس 8⁰.

Ausgaben ohne Angabe des Jahres.

* ايمان شرطى 16⁰.
* حكايت فى مدح امام اعظم kl. 8.
* حلية النبى, 1 Bogen lithogr.
* دعاء الوباء, 1 Bogen lithogr. u. * دعاء دولت.
* رسالة فى العقايد الاسلامية 8⁰.
* 1 Bogen, Kor. II, 256. lithogr.
* القرآن fol. (Nach Fraehn: vom Jahre 1820).

Beilage I.

Fraehn hatte im Jahre 1819 Schritte gethan, um die in Kasan schon gedruckten und ferner zu druckenden morgenländischen Bücher für das durch ihn im Jahre 1818 gegründete asiatische Museum zu erhalten; vergl. «Das Asiatische Museum» S. 29. Dass er sich, wie natürlich, überhaupt um sie bekümmerte, geht auch noch aus seinen nachgelassenen Papieren hervor. In einem der *Tatarica* genannten Bände (LXXIV, 4)[34] findet sich ein kurzes Verzeichniss jener bis zum Jahre 1816 erschienenen Schriften. Fraehn führt da auch (S. 19 und 26) الجزء السابع من القران (wohl = هفتيك) und التهجى vom Jahr 1801 auf. Auch ein «Alkoran» von demselben Jahre wird da angeführt, aber nicht von seiner Hand. An der Angabe hinsichtlich der beiden ersten Schriften lässt sich nicht zweifeln; vgl. das im alphabetischen Register unter هفتيك Beigebrachte. Auf diese Angabe hin habe ich auch das Jahr 1801 in dem chronologischen Verzeichnisse zugelassen, während man gewöhnlich das Jahr 1802 als das erste nennt, in welchem das Drucken der in Rede stehenden Schriften begann. Hinsichtlich der arabischen Typographie aber bemerkt Fraehn, sie sei im Jahre 1801 nach Kasan gekommen und von Buraschew[35]) Abdul-Asis im Jahre 1802 im März übernommen worden. Das erste von dem genannten Tataren gedruckte Werk sei das ABC gewesen. Im Jahre 1805 wurde die Typographie an Jusuf Apanajev يوسف اپانايف (Apanaï) abgetreten (ib. S. 21).

Sowohl in dem angeführten handschriftlichen Nachlasse «*Tatarica*» als in dem IIten, IVten und VIIIten Bande der «Syllogae», und sonst in der Bibliothek Fraehn's und des Museums überhaupt finden sich noch einige gedruckte *Tatarica* u. A. und zwar:

A.

1) حفظ ايديچى چچكى بابشطر مقلق خصوصنداغى تعليم نامه‌در
Über die Anwendung der Vaccination, ins Tatar.

---

[34] S. Fraehnii opp. post. ed. Dorn. P. I, S. 448.

[35] In den Ausgaben: عبد العزيز بوراشف. Erdmann («Die Tataren Kasans, in der Zeitschrift der D. m. Gesellschaft», Bd. XIII, S. 671) und Zenker u. A. sehen ihn mit Unrecht als den Verfasser oder Übersetzer einiger Schriften an. Aus der «Übersicht des Fortschrittes und der Erfolge im Lehrfache der asiatischen Sprachen an der Universität Kasan». Kasan 1842. 8⁰. (vom vormaligen Professor der kasanischen Universität Kowalevsky, S. 12. — Обозрѣніе хода и успѣховъ преподаванія Азіатскихъ языковъ въ Имп. Каз. Университетѣ. Составл. Орд. Проф. Ковалевскимъ. Казань. 1842. 8⁰. — Französ. Übers. von A. de Plagny. Ibid. 1842. 8⁰. — ersieht man, dass schon früher eine oriental. Druckerei in Kasan bestanden hat. Nach einer Mittheilung in der Zeitschr. d. D. m. Gesellschaft, XIII, S. 501, erhielt Kasan i. J. 1799 eine tatar. Buchdruckerei. Aus St. Petersburg wurde eine solche dem kasanischen Gymnasium i. J. 1800 übersandt, «Übersicht» S. 52. Aber wenn Erdmann (S. 672) von einer im Jahre 1802 gegründeten Druckerei eines gewissen Buraschew spricht, so war eben dieser Tatar nur der zeitweilige Inhaber (содержатель, خواجه) der Kronstypographie. In der «Bibliothèque de S. de Sacy» und bei Zenker: Burachof, welche Aussprache die richtige ist: Bŭräschòv.

übersetzt von Chalfin. Kasan. 1813. 8°. (Syll. II. 8°. № 20 (2 Ex.).

2) Aufforderung von Seiten der kasanischen Universitätstypographie zur Subscription auf den Koran und die Elementarlehren der tatarischen Sprache und der muhammedanischen Religion, welche mit neugegossenen Lettern gedruckt werden sollen. 1814. Tatarisch und Lateinisch. (*Tatarica* LXXIV, 2 und Syll. VIII, also 2 Ex.).

3) اعلام نامه, Einladung zum «Act» (Austheilung der Censuren an die Schüler) des kasanischen Gymnasiums am 10. Juli 1807. fol.

4) Über Murink's Opodeldoc, ins Tatarische übers. von Chalfin und zwar zwei verschiedene Bearbeitungen, *a*) vom 30. Haziran (Juni), 4 Seiten 4° und *b*) vom 16. Tamus (Juli), 2 Seiten 4°. 1808). (Das As. Mus. S. 127, № 127).

5) اعلام نامه, Theaterzettel für eine von einer in Kasan angekommenen Künstlergesellschaft zu gebende Vorstellung am 14. Mai 1809. fol.

6) اعلام نامه — لشكرلره باش سردار غينرال فيلدمارشال كناز كولينيشيچوف وكوتوزوف وباش قوناچقلری دوبروۋو نام قريه‌دن شاه اعظم حضرتلو يكه ايكی اعلام نامه‌لر ايله شويله معلوم ايده‌لر. Zwei Kriegsberichte des Feldmarschals Fürsten Golenischtschev-Kutusov aus Dubrowo an S. M. den Kaiser, vom 6. u. 8. Nov. 1812. Übers. von Chalfin. Kasan. 1812. fol.

7) اعلام — شاه اعظم حضرتلری‌ننك امر همايونلری ايله مينصطرصطۋا پوليتصيبادن اعلام اولنا دور. Ein Befehl des Polizeiministeriums, aus dem Russ. ins Tatar. übersetzt. Kasan. 1812. fol.

8) Manifest des Kaisers Alexander I. aus Polocz vom 6. Juli 1812. Gedruckt in der Synodaldruckerei in St. Petersburg am 10. Juli; die Übersetzung in Kasan am 19. Juli. fol.

9) Manifest des Kaisers Alexander I. aus Karlsruhe vom 6. Dec. 1813. Russ. und Tatar. Übersetzt von Chalfin. Gedr. in Kasan 1814. fol.

10) Id. übersetzt ins Tatarische von Onisiforov. 4°.

11) Aufforderung zur Subscription u. s. w. s. № 2.

12) Manifest des Kaisers Alexander I. vom 30. August 1814, übers. von Jarzov; fol. S. St. Petersb. Zeit. 1814. № 76.

13) اعلام نامه — فينانسوف ديدوكلری مينيستردن خزينه‌لك دهقانلری اوزره اعلام اولنا دور. Отъ Министра Финансовъ поселянамъ казеннымъ. Erlass des Finanzministers an die Kronsbauern. (Прибавл. къ № 20 Казанск. Извѣстій). 1814. fol.

14) *a*) اعلام نامه: ١٨١٤ سنه‌ننك اپريلنك ٢٥ نچی يومی قزان [36] قلعه‌سيننك ١٧ رقم التندا‌كی اعلام‌نامه‌سيكه ضم اولنمشدر. Kriegsbericht (1814) u. s. w. Relation u. s. w. Es ist nämlich auch eine deutsche und eine französische Übersetzung beigefügt.

b) ١٨١٤ سنه‌ننك اپريلنك ٢ سنده قلعهٔ پاريژده فرانصز عسكرلرينه ندا وخبردر Aufruf an die französische Armee — Appel aux armées françaises etc. Übersetzt von Ibrah. Chalfin.

c) اعلام — فی قلعهٔ پاريژ (sic) [پاريژ] مشترك مجمع‌نك اعلام وندا‌سی. Öffentliche Bekanntmachung des versammelten Gemeinderathes zu Paris. — Proclamation du Conseil de Paris. 1814. Übers. ins Tatar. von Januarii Jarzov. (Ibid. къ № 17).

15) Einladung des Rectors und des Conseils der kasan. Universität zur Feier des Stiftungstages der letzteren am 5. Juli 1814. 2 Ex., das eine die Correcturen von Fraehn's Hand enthaltend. S. (Das As. Mus. S. 127, № 128, *a*).

16) Id. vom Jahre 1816.

17) اعلام نامه. Aufforderung von Seiten des kasan. Gymnasiums an die Tataren, wer von ihnen die asiatische Druckerei oder den Druck der asiatischen Bücher in derselben übernehmen will. 1816. (Прибавл. къ № 29 Казанск. Исвѣстій).

18) Manifest Peter's des Grossen vom Februar 1711 über die Beschwerden gegen die Türkei. (S. Полное Собраніе Зак. 1711 22. Февр. № 2322. Gravirt. fol. (D. Asiat. Mus. № 41).

19) Peter's des Grossen Manifest über den Krieg gegen Persien; d. Astrachan اجدرها 15. Tamus (Juli) 1722. Ibid. № 30. S. unten d. deutsche Register.

20) نظامات سياسيهٔ حربيه‌دن اولوب عسكر ضبطنده اولان اراضينك اهاليسنه دخی عائد اولان بعض موادك

---

[36] Über قلغه (d. i. قلعه), s. d. Register unter قزان.

خلاصه‌سیلر. Выписка изъ полеваго Уголовнаго Уложенія тѣхъ статей, которыя относятся и къ жителямъ занимаемыхъ армїею мѣстъ. — Kriegsfeldgesetze. Russ. u. Tatar. 1 Bl. fol. (Das As. Mus. S. 115, № 16).

21) Ukas der Kaiserin Katharina II. vom 8. April 1782. روسیّه لسانندن ترکیّه لساننه نقل وترجه اولندی بولاغوچنیه یا خود پولیچه یعنی حسن مؤدّب رسم دستوری‌نك اوّلکی جزئدور. S. Полное Собранiе Зак.: Уставъ Благочинія или Полицейскій. Polizeiverordnungen.

22) Fraehn (Opp. post. msc. LXIV, S. 45) führt noch als *rariss.* an: Трактатъ о торговлѣ между Россійскою Имперіею и Портою Оттоманскою, заключенный въ Константинополѣ Іюня 10-го дня 1783 года. При Имп. Академіи Наукъ 1783 года. fol. دولت روسیّه ایله دولت عثمانیّه بیننده تجارت عهد نامه‌سی قسطنطیه‌ده (sic) عقد اولنمشدر ماه ایولیك اونجی یومنده .سنهٔ ۱۷۸۳. (Geogr. I).

23) مزید عزّت ومقدّس جنابلو مبالغه ایله حکمدار پادشاه عظمی ایمپراطوریچه اقاترینا ثانیه حضرتلری‌نك جمیع روسیّه ایمپریه‌سنده ایالتلرك نظام وترتیبی ایچون ایجاد واملا اولنمش قانون جدیدیدر. Ukas der Kaiserin Katharina II. vom 12. Nov. 1775. (Moskau?). 4⁰. (Syllog. IV).

24) مزید عزّت ومقدّس جنابلو مبالغه ایله حکمدار پادشاه عظمی ایمپراطوریچه اقاترینا ثانیه حضرتلری‌نك جمیع روسیّه ایمپریه‌سنده ایالتلرك نظام وترتیبی ایچون ایجاد واملا اولنمش قانون جدیدیدر. Katharina II. Verordnungen zur Verwaltung der Gouvernements des russischen Reiches vom 12. Nov. 1775. Aus d. Russ. ins Tatar. im Jahre 1785 übersetzt; zu St. Petersburg 1786 u. 1796 gedruckt. 4⁰. (Zenker I, 1493)[37]).

25) Ukas der Kaiserin Katharina II. vom 26. Mai 1784 über die Handelsverbindungen mit der Türkei. (Das As. Mus. № 14). (2 Ex.).

26) Тарифъ о сборѣ пошлинъ съ привозимыхъ и вывозимыхъ изъ Константинополя россійскими купцами товаровъ и пр. روسیّه بازرکانلری ایله استانه‌دن بو طرفه وبوندن اول طرفه کتوریلنماللردن آخذ اولنه‌جق رسم کمرك بابنده بیك یدی یوز سکسان ایکی سنه‌سنده ماه سنتابریك بشنجی یومنده روسیّه وعثمانیه دولتلری بینلرنده ترتیب اولنان تعریفه‌در. (Ibid. № 14). 1784. fol.

27) یرلیغ. Ein Billet für solche, die über die Gränze gehen (die Türkei?). Россійской Императорской билетъ съ пограничной заставы: حدود باشنده تعیین اولان قراولدن دولت روسیّه یرلیغی. 1 Bl. (Ibid. № 14).

28) Ukas S. M. des Kaisers Nikolai I. vom 28. Sept. 1827, enthaltend Verordnungen für die im taurischen Gouvernement lebenden Tataren. — Положенiе для Татаръ-поселянъ и пр. — قانوننامه — Russ. und Tatar. gedruckt in St. Petersb. (Ibid. S. 115, № 15). fol.

Ferner:

29) Тарифъ о сборѣ пошлинъ съ привозимыхъ въ Турецкія области и вывозимыхъ оттуда Россійскими подданными товаровъ, постановленный между Россійскою Имперіею и Портою Оттоманскою въ 1842 году. fol. (Geogr. 1, *a*). (Russ. u. Türkisch).

A. 30) Diplom (منشور) für den Mufti von Orenburg[38]) Muhammed-Dschan جان b. Husain, in arab. Sprache aufgesetzt von Fraehn 1814. Es ist das Correctur-Exemplar. (Ibid. S. 127, № 128 *a*).

P. 31) Sonet V^ty Widok Szatyrdahu ze stepów Kozlowas Polskiegó na wiersz Perski przeložyl Mirza Dżafar Topczy-Baszy. Lithogr. in St. Petersburg. 1826. 2 Blätter. 4⁰. (Ibid. S. 137, № 126).

32) Hier seien auch zwei (ein persisches und ein türkisches) Gedichte desselben Persers erwähnt «auf das Denkmal für Kaiser Alexander I.» (die Alexandersäule): На памятникъ Императору Александру I. Два стихотворенія на Персидскомъ и Турецкомъ языкахъ. С. Петерб. 1835. 4⁰.

---

[37]) Hier sei auch erwähnt: Манифестъ о началѣ и причинѣ войны съ Персіею, данъ въ С. Петербургѣ.... Марта 1796. (Russ. und Persisch). fol. Ich habe die Schrift nicht gesehen.

[38]) Der jetzige Mufti heisst: Hadschi Selim Giraï Tevkelev (Тевкелевъ).

B.

Dann folgende Christiana:

1) Das N. Testament, Karas. 1813, 8°. انجيل مقدس يعنى لسان تركيه ترجمه اولنان بزم ربّمز عيسى مسيحك يكى عهد ووصيتى قرسده الخ ۱۸۱۳. 8°. (2 Ex.).
2) Das N. Testament im tatarischen Dialekt von Orenburg. Astrachan. 1820. انجيل مقدس يعنى عيسى مسيحك يانكى وصيّتى اوّلكى تصنيف استراخان شهرده يوحنا ميچلدان باصلمشدر الخ ۱۲۲۰. (2 Ex.).
3) Das Evangelium Matthäi in demselben Dialect. Astrachan. 1818. انجيل مقدس متيننك يازوسى. 8°.
4) Id. عيسينك انجيلى متّينك يازوسى, auf blauem Papier. fol. (Karas 1807)? (Syllog. VIII).
5) Die Genesis in tatar. Übers. Astrachan. 1819: موسى نبينك ايلك كتابى. 8°.
6) Die Psalmen im Noghaier Dialect. Ibid. 1818. نبى وبنى اسرايلك پادشاهى داودڭ زبورلرينڭ مقدّس سفرى 8°.
7) Das Evangelium Lucae, ebenfalls im Noghaier Dialect. Ibid. 1816. 8°.: انجيل مقدس لوقادن لسان توركيه ترجمه اولندى الخ.

Von tatarischen Übersetzungen des N. T. (von Kasem-Bek) nenne ich die 1) der Evangelien. 1855; 2) der Apostelgeschichte, der Briefe und der Apokalypse. St. Petersburg. 1859 — 1861, und die Übersetzung eines grossen Katechismus der orthodoxen Kirche. Ibid. 1862. S. im Register: انجيل, حوارى, كاتيخيزيس.

C.

Von umfangsreicheren türkisch-tatarischen, darunter auch von russischen Muhammedanern, verfassten Handschriften und sonstigen schriftlichen Arbeiten besitzt das Museum noch:

1) Die Geschichte der karabaghischen Chane, von Adi Güsel ادى كوزل und 2) das Derbend-nameh des Mirsa Kerim in Derbend.
3) Historia Chanorum Schekiensium auct. Latif Effendi. Msc. 590, *bb*. (Abgedruckt in den «Auszügen aus muhammedanischen Schriftstellern», S. 515).
4) Ксенофонтовъ (Х.), Собраніе Турецкихъ и Татарскихъ пословицъ и поговорокъ. Въ Тифлисѣ 1849. fol.
5) Verschiedene Hefte und Papiere, betreffend die Erlernung der türkischen und tatarischen Sprache, aus dem Nachlasse des verstorb. Ministers des Innern, Perovsky.
6) Россійско - Татарскій словарь (unvollendet). Msc. № 484, *b*[39].
7) Saïd Hasanogli Chalfin's russisch-tatarisches Wörterbuch, verfasst im Jahre 1785, abgeschrieben von seinem Sohne Ismaïl. 2 voll. kl. 4°. S. Das Asiat. Mus. S. 29 u. 115. № 18); vergl. Böhtlingk, Zur Türkisch-Tatarischen Grammatik, *Mél. Asiat.* T. I, S. 115.
8) الف باء فارسى وتركى (von Hadschi Jusuf Schahnasarov, Lehrer der tatarischen Sprache am Gymnasium zu Tiflis). Msc. № 484, *c*.
9) آزيه سوداسى اوچون باج خانه قانون نامه‌سى; s. Fraehnii opp. post. ed. P. I, 1855, S. 444, 15. — Ist auch gedruckt; s. im Register تعريف نامه.
10) Ferner eine bedeutende Sammlung von Kirgisicis, welche es mir nach vieljährigen Bemühungen gelungen ist zusammenzubringen, und deren Bearbeitung der schon genannte Mulla Husain auf sich genommen hatte.

Vergl. noch «Das Asiat. Mus.» S. 117 — 123, № 34 — 36, 67, 96.

Beilage II.

Angabe der Anzahl von Exemplaren, in welchen einige Schriften in den Jahren 1853 — 1859 gedruckt worden sind[40].

اخر زمان كتابى 1856: 4800 Ex., 1857: 4800 Ex.
استوانى كتابى 1854: 4800 Ex., 1857: 4800 Ex.
باقرغان 1856: 5000 Ex., 1857: 4800 Ex., 1858: 5000 Ex.
بدوام كتابى, 1854: 4800 Ex., 1856: 2500 Ex.
قصيدهٔ برده 1853: 4800 Ex., 1858: 4800 Ex.

---

[39] Vergl. über diese Handschrift so wie über andere noch Березинъ (И.), Описаніе Турецко-Татарскихъ рукописей хранящихся въ Библіотекахъ С. Петербурга. (Изъ Журнала Мин. Нар. Просв. 1846, № 5 и 1847, № 5, 1848, Ч. LIX п. 1850 Дек. Отд. III, S. 14.)

[40] Auch diese Zahlangaben verdanke ich Hrn. Dr. Gottwaldt.

ثبات العاجزين 1854: 4800 Ex., 1856: 4800 Ex., 1857: 4800 + 4800 Ex., 1858: 7200 Ex.

حكايت فى مدح امام اعظم 1856: 4800 Ex., 1857: 4800 Ex., 1858: 4800 Ex.

حلية النبى 1854: 4800 Ex., 1858: 4800 Ex.

يانغه تاغو اوچون دعالر 1853: 2400 Ex., 1854: 4800 Ex., 1856: 3000 Ex., 1857: 3000 Ex.

بزكاك اوچون دعا 1853: 4000 Ex., 1856: 3000 Ex., 1857: 3000 Ex., 1858: 19,200 Ex.

دعاء اسم اعظم 1855: 4800 Ex., 1857: 4800 Ex., 1858: 7800 Ex.

دعاء امّ الصّبيان 1853: 5000 Ex., 1854: 2400 Ex., 1858: 4800 Ex.

دعاء ايمان 1854: 4000 Ex.

دعاء جنت الاسما 1854: 3000 Ex., 1858: 5000 Ex.

دعاء شريف 1854: 5000 Ex.

كتاب راحت دل 1866: 9600 Ex.

شرايط الايمان 1853: 4800 + 5000 Ex., 1854: 2400 Ex., 1855: 4800 + 4800 Ex., 1856: 4800 + 4800 + 2500 Ex., 1857: 4800 + 4800 + 4800 + 5000 + 4800 Ex., 1858: 5000 + 4800 Ex., 1859: 4800 + 4800 Ex.

فضائل الشهور 1854: 2400 Ex., 1855: 4800 Ex., 1856: 4800 Ex., 1857: 4800 + 5000 Ex., 1858: 4800 Ex., 1859: 6000 Ex.

القرآن 1853: 5000 + 4300 + 5000 + 5000 + 4000 Ex., 1854: 8000 + 5000 Ex., 1855: 4800 + 1500 Ex., 1856: 1500 + 1500 + 4800 + 1900 Ex., 1857: 1200 + 1200 + 1200 + 3400 Ex., 1858: 1200 + 3000 + 6000 Ex., 1859: 3000 + 5000 + 4800 Ex.

قرق حديث 1855: 4800 Ex., 1859: 9600 Ex.

قصۀ سليمان 1854: 4800 Ex.

قصۀ يوسف النبى 1853: 4800 Ex., 1854: 4000 Ex., 1855: 4800 Ex., 1856: ...? Ex., 1857: 3000 + 4800 + 2400 Ex., 1858: 4800 + 4800 Ex., 1859: 5000 Ex.

كعبۀ شريف 1853: 4800 Ex., 1855: 4600 Ex., 1856: 3000 Ex., 1857: 4800 + 4800 Ex., 1858: 4800 Ex., 1859: 4800 Ex.

جامع الآداب 1856: 1200 Ex., 1858: 4800 Ex.

مجمع الفضائل 1853: 3360 Ex., 1854: 2880 Ex., 1856: 1200 Ex , 1857: 2880 Ex., 1858: 4800 Ex., 1859: 4800 Ex.

كتاب مولود شريف النبى 1855: 4800 Ex., 1859: 4800 Ex.

مهر شريف 1854: 3000 Ex., 1855: 4800 Ex., 1856: 4800 Ex., 1857: 4800 + 4800 + 4800 Ex., 1858: 4800 + 4800 + 4800 Ex., 1859: 4800 + 4800 Ex.

كتاب نصيحت الصالحين 1853: 5000 Ex., 1855: 5000 Ex., 1858: 6000 Ex.

رسالۀ نور نامه 1857: 4800 Ex., 1858: 4800 Ex.

هفتيك 1853: 4800 + 7000 + 8000 Ex., 1854: 6000 + 3000 + 7500 + 8000 + 8000 Ex., 1855: 4500 + 8200 Ex., 1856: 4800 + 7000 + 1200 + 6000 Ex., 1857: 4800 + 5900 + 10,600 + 4800 Ex., 1858: 9000 + 5000 + 3000 + 4800 + 15,000 Ex., 1859: 16,000 + 3000 Ex. [1866: 15000 + 9600 Ex.].

هفتيك تفسيرى 1859: 4800 Ex.

يسٓ 1853: 2400 + 4800 + 4800 + 4800 Ex., 1854: 4000 Ex., 1856: 2400 Ex., 1857: 4800 Ex., 1858: 4800 Ex. – Über Druckkosten s. Voigt, S. 69–71.

Verkauft werden die Exemplare z. B. zu folgenden Preisen:

	Rubel.	Kop.
دعاء امّ الصبيان	—	¼
يسٓ	—	2
مهر شريف	—	1
مهر شريف خاصيتلرى برلان	—	3
اسماء الله الحسنى	—	2
رسالة فرض عين	—	2
شرايط الايمان	—	2
مهمة المسلمين	—	10
فضائل الشهور	—	10
دعاء اسم اعظم	—	2
دعاء جنت الاسماء تاليف امام محمد غزالى	—	2
كتاب راحت دل	—	15

	Rubel.	Kop.	
هفتیک	—	15	
قران	1	50	
مرشد المتاهلین	—	50	
آلتی بارمق	5	50	
هفتیك تفسیری	1	—	Drei verschiedene Ausgaben.
	—	50	
	—	80	
بدوام کتابی	—	2	
ثبات العاجزین	—	25	
تکمله	3	—	
محمدیّه	3	—	

Wollte man aus den mitgetheilten Angaben der in den angegebenen Jahren in so vielen Exemplaren und öfters in mehreren Auflagen erschienenen Schriften eine Folgerung auf den Bildungstrieb der Tataren ziehen, so könnte dieselbe nur sehr günstig ausfallen. So viele Exemplare einer gegebenen gleichgeltenden Schrift würden kaum in europäischen Staaten bei gleicher Bevölkerung abgesetzt werden — in sieben Jahren 82,300 Korane, 165,900 Heftjek هفتیك, 77,500 Scheraït el-Iman (شرایط الایمان), oder nach unserer Weise zu reden, 82,300 Bibeln, 165,900 Bibelauszüge und 77,500 Katechismen bei einer Bevölkerung von lange nicht drei Millionen.

Freilich gehen von jenen Exemplaren sehr viele nicht nur an die andern, nicht zu dem Ressort des Mufti von Orenburg gehörigen Tataren des russischen Reiches, sondern auch in die Türkei und nach Mittelasien. Bemerkenswerth ist auf jeden Fall die Thätigkeit, welche in den tatarischen Druckereien herrschen muss. Man sehe nur die grosse Anzahl von verschiedenen Schriften und deren Ausgaben, welche in einem Jahre erscheinen. Auch das Capital, welches durch den Druck und Verkauf der in Rede stehenden Schriften in Anwendung kommt, muss sehr bedeutend sein und es wäre in statistischer Hinsicht nicht uninteressant zu wissen, wie hoch es sich beläuft. Die tatarischen Druckherren und Verleger in Kasan scheinen hinsichtlich des Vertriebes der von ihnen herausgegebenen Schriften sich ihren christlichen Collegen in Leipzig, Paris, London u. s. w. dreist zur Seite stellen zu können. Sehr häufig wurden und werden die Schriften auf Kosten (خراجات ایله) reicher Tataren, namentlich Kaufleute, gedruckt, was gewöhnlich in der Schlussbemerkung angegeben wird. Da, namentlich von den Censoren, werden den Monatsnamen die europäischen (russischen) Benennungen gelassen, wie das auch bei den westlichen Arabern und bei hiesigen Regierungs-Erlassen immer der Fall war, z. B. ينوار oder غنوار, Januar, فبرال, فيوْرال Februar, u. s. w. Die Erwägung aller mit der Herausgabe so vieler Druckschriften verbundenen und auf dieselbe bezüglichen Umstände berechtigen uns, wie schon zum Theil oben angedeutet ist, auf einen fortwährend steigenden Grad von Volksbildung unter den Tataren zu schliessen, wenn gleich bei den Verlegern oder Druckern auch gewiss geschäftliches Interesse mit im Spiele ist. Ob jener schon früher von mir[41]) gemachte Schluss richtig ist, mögen solche entscheiden, welche aus eigener Erfahrung oder in Folge einer näheren Kenntniss des Sachbestandes eine betreffende Entscheidung zu geben im Stande sind. Auf die Frage Fraehn's, ob die Tataren einen gedruckten Koran brauchen dürfen, wurde ihm in einem der Jahre 1806 — 1816 geantwortet: das sei allerdings gegen das Gesetz, aber da die geschriebenen Korane zu theuer seien, z. B. die aus Constantinopel gebrachten Exemplare 25, 30 — 50 Rubel kosteten und es in Kasan keine Koranschreiber gebe, und endlich weil der Kaiserliche Wille so sei, so gebrauchten sie auch gedruckte Korane. Nach Erdmann (a. a. O.) stände es mit dem Streben der Tataren nach Bildung doch nicht sehr hoch.

In der schon erwähnten Schrift «Übersicht» wird S. 52 angegeben, dass asiatische Lettern und besonders arabische, mit allem typographischen Zubehör, auf die Bitte der Tataren des kasanischen, orenburgischen u. a. Gouvernements aus der Hauptstadt dem kasanischen Gymnasium i. J. 1800 übersandt wurden, um Korane, Gebetbücher u. dgl. m. zu drucken. Das spräche also doch für die Tataren. Noch günstiger für sie spricht sich Fuchs in seiner Schrift: «die kasanischen Tataren in statistischer und ethnographischer Beziehung, Kasan 1844, 8⁰ (Казанскіе Тата-

---

41) Über die hohe Wichtigkeit und die namhaften Fortschritte der asiatischen Studien in Russland. St. Petersb. 1840. S. 51.

ры, въ статистическомъ и этнографическомъ отношеніяхъ) aus. Er hatte als Arzt sehr vielen Umgang mit Tataren, und Gelegenheit, sie nach allen Seiten hin kennen zu lernen[42]). So sagt er denn S. 23:

Man muss ihren Mulla's (Geistlichen) die gebührende Gerechtigkeit wiederfahren lassen. Sie bestreben sich die morgenländische Aufklärung nicht nur in den Städten, sondern auch in den ärmsten Dörfchen zu verbreiten und erzielen in dieser Hinsicht bedeutende Erfolge. Fast jeder Mulla hält eine Hausschule; für eine kleine Vergütung unterrichtet er Knaben und Mädchen in der arabischen Sprache, liest und erklärt ihnen den Koran und die Sittenlehre seines strengen Gesetzes, welches aber leider! die Herzen nicht erweicht und die Roheit und Ungeschliffenheit der Sitten nicht mildert, wie das aus ihrer Lebensweise und ihren Eigenschaftnn ersichtlich ist. Dass sich die morgenländische Aufklärung sowohl in den Dörfern als in der Stadt verbreitet hat, kann man sogleich bei der Einfahrt in jedes tatarische Dorf sehen. u. s. w. — Der Bauer liest jeden Tag mit seiner Familie geistliche Bücher, setzt gegen Abend seine Kopfbedeckung (tschalma) auf und geht zur Moschee, wo gewöhnlich der Mulla mit greisen Tataren zusammen sitzt und gewichtige Betrachtungen anstellt.

S. 113 lesen wir unter der Überschrift: «Tatarische Schulen»[43]) Folgendes:

Jedem Reisenden muss es, ohne Zweifel, sonderbar erscheinen, in den kasanischen Tataren, im Allgemeinen, ein Volk zu finden, welches mehr gebildet ist als einige andere, sogar europäische. Ein Tatar, der nicht lesen und schreiben kann, wird von seinen Landsleuten verachtet und geniesst als Bürger der Achtung der Anderen nicht. Aus diesem Grunde sucht jeder Vater seine Kinder so früh als möglich in die Schule einschreiben zu lassen, wo sie zum wenigsten lesen und schreiben und die Anfangsgründe ihrer Religion lernen. Zu diesem Behufe soll bei jeder Moschee eine Schule sein, welche unter der besonderen Aufsicht eines Achun (Oberlehrers) steht; der Mulla der Moschee ist hier der Lehrer; er beschäftigt sich täglich mit dem Unterricht in jenen Gegenständen. In den hiesigen (Kasan) zwei tatarischen Vorstädten [1844] giebt es 8 Moscheen und bei ihnen nur 4 Schulen, in denen sich indessen viele Schüler befinden. — —

Die Kinder treten im 7ten oder 8ten Jahre in die Schule ein; sie bleiben da zum wenigsten 5 Jahre[44]). Die, welche sich den Wissenschaften widmen, d. i. mit der Zeit Geistliche oder Lehrer werden wollen, bleiben viel länger. Der Unterricht fängt mit dem ABC an; nach diesem lesen sie das Heftjek, welches Auszüge aus dem Koran enthält, entweder verkürzt oder ganze Suren. Dann lesen sie hier in Kasan gedruckte tatarische Bücher: Pirguly, Subat (Sebat)-ul-Adschisin, Faus ul-Nadschat, Stuany (استوانی)[45]) und endlich das Buch des Muhammed Efendi (رسالهٔ محمد افندی[46]), welches Anleitungen zum Handel enthält, und manchmal auch die Grammatik (Nahu) der arabischen Sprache[47]). Ausser dem Lesen und den Grundlehren der muhammedanischen Religion lernen sie hier auch so viel Arabisch, als zu einem oberflächlichen Verständniss des Koranes nöthig ist — auch Persisch und Bucharisch. Diese Sprachen lernen sie sowohl zur leichteren Betreibung ihrer Handelsverbindungen, als auch um türkische Bücher lesen zu können, in welchen sich sehr häufig arabische und persische Wörter befinden, und um in höherem Style zu schreiben, welcher einzig in der Beimischung von arabischen, persischen und türkischen Wörtern zu den tatarischen besteht. Da aber erlernen sie das Tatarische nicht nach den Regeln der Grammatik. Ein Tatar, sagen sie, muss seine Sprache von der Mutter lernen und es darf daher dafür kein Geld in der Schule bezahlt werden. Als sich Hr. Fuchs über die geringe Vergütung wunderte, welche den Lehrern zufällt, sprach der Lehrer (Achun): bitten sie unsern Hrn. Minister der Volksaufklärung, dass er unsere Schulen in seine besondere Fürsorge und Schutz nehme. Wir wünschen, dass unsere Kinder sich mit den Wissenschaften bekannt machen, kennen aber die Mittel nicht, um zu diesem Ziele zu gelangen; bis jetzt schicken wir nach Buchara [s. Lehmann, Reise, S. 194][48]) alle die, welche die Stelle eines gelehrten Geistlichen bekleiden wollen, denn hier haben sie keine Gelegenheit und Mittel, sich die erforderliche Bildung zu erwerben.

---

[42] Vergl. Fraehn, Bullet. scientif. T. I, S. 99.

[43] Vergl. meine eben angeführte Schrift, wo (S. 107 folg.) sich Nachrichten über die Schulen der Muhammedaner in Russland bis 1840 zusammengestellt finden.

[44] Vergl. hierzu Erdmann, a. a. O. S. 671. Beiläufig will ich bemerken, dass es in St. Petersburg zwei sunnitische Moscheen giebt; die eine bei der Wohnung des St. Petersb. Civil-Mulla, des Imam, Chatib und Tarchan: Muhammed Alim Chantemirov — Хантемировъ — (Fontanka, Haus Ruadse № 54); die zweite bei der Wohnung des Mulla des St. Petersb. Militärbezirks: Achun Chalitov (Ligovka, Schmiedebrücke, Haus Boldovsky № 34).

[45] Stuany spricht auch ein von mir befragter hiesiger Tatar aus.

[46] Bei Zenker: رسالهٔ معاملات; s. das Register.

[47] Nach Erdmann lesen sie auch: حل بیحل, سیف الملك u. a.

In dem Abschnitt über die tatarische Typographie (S. 119) giebt Hr. Fuchs an, dass sie ihren Anfang im J. 1802 genommen, und dass deren Inhaber (содержатель), der tatarische Kaufmann Buraschev, im Laufe dreier Jahre folgende Schriften gedruckt habe:

1) 11,000 Ex. des tatarischen ABC's.
2) 7000 Ex. des Heftjek.
3) 1200 Ex. des Pirguly.
4) 3000 Ex. von Faus ul-Nadschat.
5) 3000 Ex. von Subat (Sebat) ul-Adschisin.
6) 3000 Ex. von Stuany استوانى.
7) 2000 Ex. des Koranes.
8) 1000 Ex. des Koranes in 30 Theilen (Heftjek).

Unter dem folgenden Druckerei-Inhaber Jusuf Apanajev wurden im Jahre 1806 gedruckt:

1) 19,000 Ex. des tatar. ABC.
2) 3000 Ex. des Heftjek.
3) 1000 Ex. von Pirguly.
4) 1200 Ex. von Stuany.
5) 1200 Ex. von Subat (Sebat) ul-Adschisin.
6) 1500 Ex. vom Koran.

Später wurde eine ungeheuere Anzahl von tatarischen ABC-Büchern und dem Heftjek gedruckt. Unter dem Inhaber der Druckerei, Kaufmann Junusov, kamen sehr schöne Ausgaben des Koranes in fol. heraus, von denen auf dem nischnynovgorodschen Jahrmarkt das Exemplar eingebunden für 25 Rub. [Assign.] verkauft wurde.

Die Arbeiter in der Typographie sind alle Tataren. Blos das Papier und die Druckfarben werden von den Russen gekauft. Ich habe, bemerkt Hr. Fuchs, in dieser asiatischen Typographie eine besondere Thätigkeit zu der Zeit bemerkt, als die Bibelgesellschaften bestanden. Die Tataren suchten damals ihre geistlichen Bücher mit eben solchem Eifer zu verbreiten, als auch wir.

Hr. Fuchs erwähnt endlich (S. 121) einer List, welche sich Buraschev im Jahre 1802 bei der Herausgabe eines Buches aus Gewinnsucht erlaubt hatte. Er fügte nämlich dem Werke Faus ul-Nadschat einige Blätter zu Gunsten der Glaubensmeinung der Schiiten, wahrscheinlich in der Absicht hinzu, um das Buch auch an Perser vortheilhaft verkaufen zu können. Allein nach einem achtjährigen Process wurde Buraschev von den kasanischen Tataren, welche Sunniten sind, der Heiligthumsschändung beschuldigt. Die von ihm hinzugefügten Blätter wurden ausgerissen und in Gegenwart von Mulla's und russischen Beamten verbrannt. Den Hass, welcher zwischen Sunniten und Schiiten Statt findet, kann fast nur der begreifen, welcher unter ihnen selbst gelebt hat. Mein persischer Mirsa in Baku, ein sonst ganz vernünftiger Mann, versicherte, Baku bestehe seit uralten Zeiten unangefochten von Erdbeben, Krankheiten u. s. w., blühe immer mehr auf (es war eben anstatt Schemacha's der Sitz des Gouverneurs geworden) und sei als ein wahres Paradies namentlich auch aus dem Grunde zu betrachten, weil sich in ihm, الحمد لله Gottlob! kein einziger Sunnite befinde. Auf meiner Reise in Masanderan stahlen einmal meine Tscherwadare (Pferdvermiether) aus Karatepeh, welche Sunniten, zum Theil Afghanen waren, zwischen Sari und Barfurusch ein Schaf von einer am Wege weidenden Heerde. Als ich ihnen ihr Unrecht vorstellte und ihnen zu bedenken gab, dass der Besitzer der Heerde möglicher Weise den armen Hirten für seine Nachlässigkeit tödten könnte, antworteten sie lächelnd: einem Schiiten etwas wegzunehmen sei weder Sünde noch Diebstahl, und wenn der Hirt und in Folge dessen vielleicht auch von der weltlichen Obrigkeit sein Herr getödtet werde, so hätten sie das Verdienst, dass zwei Schiiten weniger auf der Erde seien; sie hätten also durch die Wegnahme des Schafes ein gottgefälliges Werk verrichtet und hofften Gottes Lohn dafür zu empfangen. Das Ärgerniss also, welches die kasanischen Tataren an der hinterlistigen und betrügerischen Handlungsweise ihres Glaubensgenossen nahmen, lässt sich leicht begreifen. Sie handelten nach dem Ausspruch: *hanc veniam petimusque damusque vicissim.* In dem dem Museum gehörigen Exemplare des in Rede stehenden Buches findet sich der schiitische Anhang nicht.

---

48) Im Jahre 1848 wurde indessen der Eintritt in das russische Reich allen muhammedanischen Individuen aus dem geistlichen Stande, selbst wenn russische Unterthanen, verboten, wenn sie ihre geistliche Würde ausser Landes erhalten hatten. S. C. Петерб. Вѣдом. 1848, № 36. — Vergl. Meyendorff, Voyage, S. 182. Chanykov, Buchara, S. 86, 14).

Alphabetisches Register[49]).

ا

ابجد, s. حروف.

ابدست دعالری, s. مفتاح الجنة.

اجمال احوال آل سلجوق بر موجب نقل اوغوزنامه سیّد لقمان — Seïd Locmani ex libro Turcico qui Oghuzname inscribitur, excerpta etc., ed. J. Joh. Wilh. Lagus. Helsingforsiae. 1854. 8°.

احوال جنکیز خان واقساق‌تمر الخ 1819—22. von Ibrahim Chalfin[50]).

اپوکالیپسس, s. حواری.

آورلارداغی پاشاهلق (sonst: پادشاهلق — sic) رعیت ایچون یازولغان سودبنی دیکان احکام — Судебникъ, übersetzt von Kasem-Bek. Казань. 1842. Das Register فهرست 1843. 4°.

1)[51]) اخر زمان کتابی 1856. 1857. 1860. 1862.

2) استوانی کتابی 1802. 1806. 1807. 1819. 1836. 1840. 1845. 1851. 1856. 1862. Nach Zenker (I, 1473) und der Biblioth. de Sacy (№ 1507), ist es ein Werk des Abdul-Asis Toktamysch Oghlu, nach der Anweisung des Estewani Mehemed Efendi. Ersterer war nur der Drucker und Herausgeber. Fraehn schreibt richtig Üstuwany; die Tataren sprechen gewöhnlich Stuany.

اسماء اصحاب کهف, s. مهر شریف خاصیتلری برلان.

3) اسماء الله تعالی الحسنی 1847. 1851. 1865; s. auch کلمة الشهادة

— 4) کتاب اشراط ساعت قیامت‌ننک اولوغ علامتلری‌ننک بیانی الخ 1848. kl. 8°.

5) اصحاب بدر 1860. 1861. 1864; s. auch خاصیة.

اعلام (نامه), Befehl des Polizeiministeriums v. J. 1812. Beil. I, *A*. 7).

— اعلام, Erlass des Finanzministers 1814. Ibid. 13).

— اعلام, Bekanntmachung des Gemeinderaths in Paris. 1814. Ibid. 14, *c*).

اعلام نامه (a. d. J. 1814, Theaterzettel). Ibid. 5).

اعلام نامه, zur Feier im kasan. Gymnasium 1807. Ibid. 3).

اعلام نامه (hinsichtlich der asiat. Druckerei in Kasan. 1816. Ibid. 17).

اعلام نامه‌لر, Kriegsberichte vom J. 1814. Ibid. 6) u. 14, *a*).

اقالارله رفتارنك قرار دادی در اول یرلرك ساكنلریله كه اول یرلر اقالاره ردّ اولمش ایدی موافق فرمایش همایون كه دیغابرنك التنجی كوننده سنه ۱۸۴۶ صادر اولنمش ایدی واول یرلرنك ساكنلرینك رفتارنك قرار دادی در اقالار ایله

S. Полное Собраніе Законовъ 28. Dec. 1847: Высочайше утвержденное положеніе о взаимныхъ отношеніяхъ Агаларовъ и поселянъ, живущихъ на земляхъ, возвращаемыхъ Агаларамъ и утверждаемыхъ за ними на основаніи Высочайшаго Рескрипта 6 Декабря 1846 года.

Ukas vom 28. Dec. 1847, betreffend die Grundbesitzer im Kaukasus. Lithogr. (in Tiflis), geschrieben von Mirsa Muhammed Husain Husainaly Oghli. kl. 4°.

اکاره الخ, s. قانونلر.

6) آلتی بارمق کتابی تالیف محمد بن محمد افندی 1865.

الف با ایمان شرطلاری ایلان 1802; s. شرایط الایمان und حروف. In einigen Exemplaren, z. B. vom Jahre 1866, steht vorn als Titel: شرایط الایمان; in der Schlussbemerkung wird das Werkchen الف با genannt.

---

[49] Da die meisten Schriften in tatarischer oder auch in türkischer Sprache verfasst sind, so sind blos die arabischen durch ein A., die persischen durch P. bezeichnet. AT. = Arabisch und Tatarisch; PT. = Persisch und Tatarisch. Vs. = in Versen, Gedicht.

[50] Chalfin (Ibrahim) von 1800 — 1828. Zu unterscheiden von Saïd (Сагитъ, Sahit) Chalfin, welcher im Jahre 1778 ein tatarisches Elementarbuch in Moskau herausgab: Азбука Татарскаго языка, соч. Сагита Хальфина. 8°. (Zenker, I. 306) und der Verfasser des schon erwähnten russisch-tatarischen Wörterbuches ist. Vergl. über die Chalfine, Kowalevsky a. a. O. S. 7 und Zeitschrift d. D. m. Gesellschaft. Bd. XIII, S. 502. Saïd's Sohn Ishak liess auf Allerhöchsten Befehl vom Jahre 1792 in einer eigens dazu angelegten Druckerei zum Gebrauch der kasanischen und der übrigen an der untern Wolga wohnenden Tataren drucken. Kowalevsky S. 8.

[51] Da die von Tataren und vorzüglich und namentlich für die Tataren in Kasan gedruckten Schriften im Museum zusammenstehen, so sind hier blos sie nummerirt. Nur die Grammatiken und einige andere Druckwerke machen eine Ausnahme. Die übrigen angeführten Schriften ohne Nummern sind in den betreffenden Katalogen an der gehörigen Stelle angeführt. Das Register enthält übrigens mehrere früher nicht genannte Schriften als Ergänzung.

الف با الخ, s. يانكاسباق الخ حروف; vergl. die Bemerkung unter dem Jahre 1802.

الف باء فارس وتركى, von Schahnasarov. Beil. I, *C.* 8).

اليف بى طارطار دليننك اليف بيننگ تحقيق; s. unten يازولغان حرفلارى الخ; s. unten Saïd Chalfin. 1778.

الفاظ الكفر 1847, s. رساله.

— 7) AT. امالى كتابى 1847. Arab. mit tatar. Interlinearübersetzung. 4°. Es ist das von P. v. Bohlen herausgegebene Gedicht.

امام غزالى, s. نصيحت.

امن تذكر, s. قصيدهٔ برده.

انجيل مقدس الخ قرسده ۱۸۱۳, Karas[52]). 1813. 8°.

* انجيل دينك سرى, Karas. 1810. 8°.

انجيل مقدّس, Astrachan 1818. 8°.
» » » 1820. 8°. (2 Ex.).
» » » 1825. 8°.

انجيل مقدس متيننك يازوسى, Astrachan. 1818. 8°.

عيسينك انجيلى متّيننك يازوسى, (Karas?). fol.

انجيل مقدس لوقادن, Astrachan 1816. 8°.

خداى اللّهمز الخ عيسى مسيحننك مقدّس انجيلى در, St. Petersburg. 1855. 4°.

8) كتاب انوار العاشقين تاليف يازيجى اوغلى احمد بيجان 1861.

9) A. كتاب مستطاب شرف مآب اوراد فتحيه از مصنفات قطب الاقطاب حضرت مير سيد على همدانى قدس الله سرّه عجب مفيد ومبارك دعاء واوراد در كثير الخير ومزيد البركات در Kasan. 1848. kl. 8°. Auch nach Hadschi Chalfa ist der Verfasser Mir Seyid Aly b. Schihab el-Hamadany.

اورثودكس مشرق كليسياسى الخ, s. كاتيخيزيس.

10) اورسچه اوقوغانده صولدان اونكغه طابه اوقومق كرك باصونك ايرى هم واق حرفلرى, von Wahhabov. 1 Bl. lithogr. 1863.

اوروس هم تاتار اليفبيى استخراج ايلاوچى بن وهاب الخ (1852)—استخراج ايدوچى—, s. unten: Barabовъ, Русско-Тат. азбука. 1852.

11) اورص يازوين بلكورتكوچى كتابى, ed. Ilminsky. 1850.

12) اولكان كبك بولغان كشى‌لرنى قبركا كومك‌دين صاقلانوننك عمل‌لرى بياننده دور 1851.

13) اير طارغن 1862.

ايكى حاجى‌ننك رحلت نامه‌لارى, s. رحلت نامه.

ايمان شرطى oder شرايط الايمان. Ersteren (tatarischen) Titel finde ich nur selten in den Exemplaren des Museums gedruckt, z. B. 1861: ايمان شرط. S. شرايط الايمان.

14) ايمان معناسى وهم فضيلت‌لارى وثوابلارى بياننده در 1849. 1859.

—15) آية القرآن 1849.

آيات القرآن 1845, s. سور.

آية الكرسى فضيلت‌لارى برلان 1851, s. فضيلة.

ايپك الخ, s. دستور العمل.

ايها الولد, s. كتاب.

ب

بابر نامه, ed. Ilminsky. 1857.

16) باشماق شريف 1851.

17) باشماق شريف خاصيتلرى برله 1851. 1857.

18) باقرغان كتابى (oft auch باقرعان), Vs. 1846. 1847. 1856. 1858. 1860. 1863; auch كتاب سليمانى الخ genannt z. B. 1846. Voigt nennt als Verfasser Hakim-Ata.

بخارزاده, s. كتاب.

بداية الخ, s. ترجمة.

---

[52] Über die schottische Colonie oder Missionsanstalt in Karas (Charras, Karras قراس, قرس) an der kaukasischen Linie s. Leipz. Lit.-Z. Intellig.-Bl. 1814, № 7, u. Klaproth, Reise in den Kaukasus, Th. I, 23. Kap., wo über die dortige Druckerei und die aus derselben bis 1812 hervorgegangenen Schriften Nachricht gegeben wird. Die russische Bibelgesellschaft liess im J. 1815 hundert Exemplare des N. Test. in tatarischer Sprache aus Karas, von wo schon früher von der Auflage von 3500 Ex. 50 und später noch 10 Ex. in die Krim geschickt worden waren, kommen. S. den ersten, zweiten und dritten Bericht der Comität d. russ. Bibelgesch. vom J. 1813 (S. 20 u. 30), 1814 (S. 23 u. 96) und 1815 (S. 15). Da indessen, wie S. 27—28 angegeben wird, die bisher aus Karas bezogenen Exemplare bei weitem nicht ausreichten, so unternahm die Comität im Jahre 1815 eine Ausgabe von 5000 Exemplaren des Evangelii Lucä, welche in Astrachan auf Rechnung der russ. Bibelgesellschaft unter der Aufsicht und in der Druckerei der Mitglieder der dasigen schottischen Colonie gedruckt wurde. Im Jahre 1816 liess sie ebenso und ebendaselbst eine Ausgabe des tatar. N. Test. in 5000 Exemplaren veranstalten. S. Vierter Bericht, S. 55. Über eine in Dschufut-Kale bei den Karaiten gefundene tatar. Übersetzung des A. T. mit hebräischen Lettern geschrieben, s. ebenda, S. 39.

19) بدَوَام كتابى, so genannt, weil durch das ganze Gedicht hindurch der zweite Doppelvers الله دكل بدوام ist. 1846. 1847. 1850. 1851. 1852. 1856. 1857. 1858. 1860. 1861. 1862. 1864. 1865.

بر ظالم غيار وعالم قاضى الخ, s. قصه.

20) AT. قصيدهٔ برده وهذه القصيدة بركاتها كثيرة الخ, Vs. 1852. 1858.

بر دوستنك كلامى مسلمانه, 1805. u. 1806. 8°. (2 Ex.). (Biblioth. de Sacy, № 434; Zenker, I, 1697.)

Das eine Exemplar mit der Fraehn'schen Bemerkung auf der Rückseite des Umschlagblattes: «Eines Freundes Wort an den Musülman. Gedruckt zu Karras a. 1220 d. H. d. i. a. 1805 christl. Zeitrechnung», hat als letzte Seitenzahl ٥٦ und unten als Jahrzahl ١٢٢٠ = 1805; das zweite hat als Seitenzahl ٥٢ und unten die Jahrzahl ١٢٢١ = 1806. Jenes ٥٦ (56) ist aber ein offenbarer Druckfehler. Beide sind aus der Biblioth. Fraehn.

Nach Fraehn auch ins Arab. übersetzt: خطاب من صديق لمسلمان; s. Zenker I, № 1647.

برك سبز, s. التحفة الحقيرة الخ.

21) بركلى كتابى, Vs. 1802. 1806. 1807. 1808, Pros. 1845; s. auch پر. Nach der Biblioth. de Sacy, № 1501 und Zenker I, 1466 ist das Buch von Abdul-Asis Toktamysch Oghlu in osttürkische Verse gebracht worden; aber er war nur der erste Herausgeber, wie schon bemerkt. Die Reimsetzung ist im Jahre 1052 = 1642 gemacht; der Reimer nennt sich nicht.

22) A. كتاب بركلى محمّد افندى 1855. 4°.

بزكاك الخ, s. دعا.

23) بيان — كينتدن بولاتورغان خطرناك وقورقونيچ‌لى آورولروننك دوالرى بياننى دوكتر زابلوتسكى‌ننك ١٨٦٥ نچى يل‌ننك كليندرندن باصلغان استاتيه‌سندن تاتار تلينه ترجمه اولنمشدر 8°. 1865. Anleitung zur Hülfeleistung in plötzlichen Unglücksfällen und in Lebensgefahren, von Dr. Paul Sablozky (Заблоцкій). Aus dem St. Petersb. Kalender für das J. 1865. Übersetzt von Muhammed Aly Mahmudov.

بيان — s. خداى تعالى.

پ

24) P. پند نامه شيخ عطار, auch كتاب حمد بيحد genannt. Vs. 1845.

25) پند نامه يعنى شيخ العطار تصنيفى حمد بى‌حدننك ترجمه‌سى 1858. Vs. Die tatar. Übersetzung des vorigen.

P. كتاب پند نامهٔ شيخ مصلح الدين سعدى شيرازى — Specimen academicum Pendnâmeh, ed. G. Geitlin, Helsingforsiae. 1835. 8°.

{پير على كلى oder / پر على —} كتابى s. بركلى.

Die Ausgabe vom Jahre 1802 hat keinen besonderen Titel. Fraehn (*Tatarica* 4) nennt die Prosa-Ausgabe هجالو پر على, die gereimte: كويلو پر على, d. i. die zum Declamiren bestimmte; man sagt z. B. كويلب اوقى er liest in singendem, declamirendem Tone (G.). S. Троянскій s. v. كويلوّ.

ت

تاريخ خوانين قراباغ تاليف قاپودان ميرزا ادى كوزل بك, Beil. I, *C.* 1).

شكى خانلرينك اختصار اوزره تاريخى, Beil. I, *C.* 3).

تحفة الاولاد, s. كتاب تجويد.

P. التحفة الحقيرة الخ, ed. Kasem-Bek. 1833. 8°. (Zenker II, 1300).

تحفة الملوك, s. تعبير نامه.

26) كتاب ترجمة بداية الهداية للامام الغزالى 1860.

27) ترجمه تفسير كبير 1845, d. i. ترجمهٔ حاجى ابو المنيح البستوى السعيدى, Vs. 1845.

28) كتاب ترجمة جنان الجنان للامام الغزالى الخ 1860.

— 29) ترجمة زبدة النصايح 1849.

30) { تعبير نامه 1865. Cr.: 14. April.
بو كتاب حضرت يوسف پيغمبر عليه السلامننك تعبير نامه‌سى در يعنى توش يورسق كتابى 1865. Cr.: 19. Febr.

— 31) تعبير نامه يعنى توش تعبيرى — بو كتابنى ايكى كتابدين اختصار برله جمع قيلديلر الخ 1857.

— 32) تعبير نامه ينابع ترجمه‌سى يعنى ينابع اسلى عرب كتابندن تركى‌كا كوچرلشدور 1847. 8°.

تعريفه — Tarif. 1784. Beil. I, *A.* 26).

آزیه امتاع تعریف نامه‌سی 4°. S. Полное Собр. Закон. № 26. 894. 30. Mai 1817. Таможенный Уставъ по Азіатской торговлѣ. (In der Universit.-Bibl.).

33) A. تعلم الصلوة 1862. 1864.

تعلم (?) تعلیم, s. مسیحی‌لار u. خرستیانلو.

تعلیم نامه. (Über die Pockenimpfung). 1813, Beil. I, *A*. 1).

34) تعلیم نامه الخ — Über die Erkennung der Scheintodten. 1820.

35) تفسیر هفت‌یك من تفسیر التبیان تالیف قورصوی 1861.

36) كتاب تكمله [التكملة] ترجمهٔ طریقه محمّدیّه علیه افضل الصلوة والتحیة. Als Übersetzer nennt sich el-Wedady الودادی. 1849. 8°.

پادشاه ایمپراطور اعظم حضرتلرینڭ ارادهٔ علیه‌سیله — تعلیمنامه موجود اولان آقونومیچیسكی اوپشیستوا دیكان مشارك العلم التدبیر الملك طرفندن اشكاره‌یه چقارلمش بر تعلیمنامه در كه سرایت ایتمش چچك دیدوكاری علتدن خفظ (sic) وصیانتچون نه وجهیله صیغر (sic) چچكی آشلامعا لازمدر بوندن آشاغیده بیان اولنور. s. *l.* et *a.* 8°. (St. Petersburg 1855). (K. öffentl. Bibl.).

تمثیلات قابودان میرزا فتحعلی اخونزاده — تفلیس ١٢٧٧ سنه. Комедіи и Повѣсть Капитана Мирзы Фетъ-Али Ахундова. Tiflis. 1277 (1860, 1). 8°. Auch Russisch: Комедіи Мирзы Фетъ-Али-Ахундова. Тифлисъ 1853. 8°. (Komoedien des Mirsa Feth-Aly Achundov. Tiflis. 1853).

37) تنبیه الصبیان 1858.

التهجی 1801; s. Beilage I.

تهلیلات القرآن, s. كلمة الشهادة u. دعاء عجایب الخ.

ث

38) ثبات العاجزین, Vs. 1802. 1806. 1807. 1820. 1821. 1836. 1837. 1846. 1852. 1856. 1857. 1858. 1860. 1864. In der Zeitsch. der D. m. G. Bd. XIII, S. 671 wird «Abdu-l-aziz Buratschew» mit Unrecht als Verfasser genannt. So auch Zenker I, 1477; s. auch رسالهٔ عزیزه. Der Verfasser ist Allah-Jar aus Buchara. Im J. 1845 erschien eine Ausgabe mit Vorrede und Anmerkungen von Kasem-Bek. — Eine Ausgabe vom Jahre 1848. 4° mit Randbemerkungen führt den Titel: كتاب مستطاب شرف مآب ثبات العاجزین للشیخ العارفین بالله صوفی الله یار المنكلی البخاری.

ج

جامع التواریخ, ed. Beresin. Kasan. 1851.

الرّسالة المسمّاة بجناح السّعادة من مصنّفات فاضل خان كانت مطبوعة باخراجات السّلطانیة اعنی السّلطان الافخم وایمپراطور اعظم نیقولای پاولویچ فی ایّام نیابة الكینیاز الاثیل الكینیاز وارانصوف. Lithogr. Tiflis, Redscheb 1264 (= 1848) kl. 8°. (Über muhammed. Religion.) (K. öffentl. Bibl.).

جنان الجنان, s. ترجمة.

AT. جنّة الاسمآء, St. Petersb., vom Mulla Tarchan Kemal-eddin herausgegeben. 1857.

كتاب جواهر الاسلام, s. مفتاح الجنة.

39) — جوهرهٔ بهیه احمدیه فی شرح الرضیة المحمدیة 1808. (?)

ح

حرز ابی دجانه, s. كلمة الشهاده.

40) یانكاسباق اوقی باشلاغان مسلمان بالالاری اوچون یكرمی توقوز تورلی حروف هجا یعنی الف با وهم ابجد وهم كلمهٔ طیبه وهم سورهٔ فاتحه وهم یس شریف 1851.

41) A. حزب الاعظم المبارك جمعه الهادی علی بن سلطان محمد القاری 1845. (1847. 1849).

P. حكایت دختر پادشاه روس, ed. Erdmann. 1832. 4°. — 2te Aufl.: حكایت بهرام كور الخ — Behramgur und die russische Fürstentochter. Kasan 1844. 8°.

42) حكایت فی مدح امام اعظم, Vs. 1855. 1856. 1857. 1860. 1863.

43) حكایت حكیم اتا oder حكیم آتا كتابی, VS. 1846. 1858.

P. حكایات 8°, s. میزان الحقّ 1835.

44) حلبی ترجمه‌سی باباطاغی 1860.

45) AT. حلیة النبی 1851. 1854. 1858. 1863.

AT. حلیة النبی s. l. et a.

كتاب حمد بیحد, s. پند نامه.

حواری — مقدّس حواریلرنڭ عمللری ورساله‌لری وهم

ابوكاليپسِسْ يعنى يوحنّاى الهينك مكاشفه‌سى در St. Petersb. 1861. 4°.

خ

46) AT. خاصية اسماء اصحاب بدر 1846.

47) خداى تعالى‌ننك منكده بر اسملرى خاصيتلرى برلان 1857. 1858.

خرستيانلو تعليمنك ابتدالرى الخ, St. Petersb. 1845. 8°. (Übersetzt von Joak. Romanov).

48) A. كتاب خلاصة الخالصة للامام العلامة بن محمود بن محمد الرائض البدخشانى, ed. Gottwaldt. 1851.

خلاصه الخ — Выписка u. s. w. — Kriegsfeldgesetze. Beil. I, *A.* 20).

خواص اسما الحسنى, (sic) خوص (1848), s. اسماء.

د

داود, s. زبور.

49) كتاب در الكلام مولفه هبة الله افندى, Vs. 1856.

50) درّ يكتا 1845.

دربند نامه Derbend-Nâmeh, translated etc. by A. Kazem-Bek. St. Petersb. 1851. 4°.

Von der beabsichtigten Ausgabe des persischen Textes durch Senkovsky im Jahre 1826 habe ich blos einen Bogen gesehen. Sie ist nie erschienen.

دربند نامه تاليف ميرزا كريم المتخلص بشعاعى ابن اسرافيل الدربندى, Beil. I, *C.* 2).

51) كتاب دستور شاهى فى حكاية پادشاهى 1864. Aus dem Türkischen ins Tatarische übertragen von Mahmudov.

دستور, s. روسيّه.

دستور العمل تركيبجه ترجمه ايپك قايرمقدن اوترو مختصر قافقاسيه‌ده اولان اكاره وكارخانه ومعامله كسكارنه ترغيب ويرن جمعيت مجلسدن اشاعه واعلان اولنمش. Краткія замѣчанія о шелководствѣ и пр. Тифлисъ. 1842. kl. 8.

52) AT. دعاء اسم اعظم وهم باشقه شريف دعالر 1851. 1855. 1857. 1858. 1860. 1861. 1862. 1864. 1866.

53) دعاء امّ الصّبيان 1853.

54) دعاء ايمان 1853. 1858.

— 55) دعاء بخت 1849.

56) AT. بزكاك اوچون دعا الخ, oft mit دعا يانغه الخ zusammengedruckt. 1853. 1856. 1858.

57) AT. دعاء جنت الاسماء حضرت امام محمد غزالى رحَ ننك رساله‌سى در 1854. 1865.

58) دعاء دولت (Gebet für die Kaiserliche Familie). s. *l.* et *a.* 1846. (?)

59) AT. دعاء سيفى خاصيةلرى برلان 1851. 1857.

60) AT. دعاء شريف (مبارك) 1850. 1851. 1853. 1857.

61) AT. دعاء عجايب الاستغفار دخى قرآنده اولان تهليللر 1847. 1850. 1851. 1852.

62) AT. دعاء قدح النور وتفسير ابجد 1851. 1858. 1863. 1864; s. auch شمايل.

63) AT. هذا شرح دعاء قرنجه يعنى قرمصقه بو در 1850.

64) AT. يانغه تاغو اوچون مأثور دعالار در, oft mit بزكاك الخ zusammengedruckt. 1853. 1856. 1858. 1860. 1861. 1865. 1866.

دعاء كنج العرش, s. مهر شريف خاصيتلرى برلان.

دعاء مبارك 1857, s. دعاء شريف.

65) AT. دعاء الوباء s. l. et a. 1 Bogen.

66) A. (دعاء) لرفع الوباء ودفع الطاغون Gebet gegen die Cholera. 1861, lithogr.

وبا دعاسى 1861; s. مجمل الفضائل.

دلائل نبوت محمدى وشمائل فتوت احمدى, s. آلتى بارمق.

A. كتاب دلائل الخيرات الخ (von Dschesuly). Lithogr. in St. Petersburg. 1845. 8°.

Die Schrift ist sehr schön ausgestattet, mit Goldeinfassungen und vielen reich verzierten Vignetten u. dergl. Darstellungen der heiligen Stätten in Mecca und Medina. Zu Ende geschrieben und herausgegeben von dem Haupt-Imam und Militärprediger Kemal-eddin امام صابورناى بن عدْل مَايْناوْى. — (Sie war von einem aus Taschkend gebürtigen alten Ischan in Kasan begonnen worden, nach dessen Tode sie von dem eben genannten Mulla beendigt wurde. Daher der Unterschied in der Schrift des Anfangs und des Endes. Gottw.).

A. دلايل الوافية, ed. Kasem-Bek. Astrachan. 1822. Über die Wahrheit des Christenthums. Im Jahre

1823 schrieb der Mudschtehid von Tebris, Hadschi Mulla Risza حاجى ملاّ رضا eine Entgegnung in persischer Sprache unter dem Titel برهان. Gegen diesen «Burhan» schrieb Kasem-Bek wieder eine persische Antwort: جواب حاجى ملاّ رضا, welche sich als ein handschriftliches *unicum* in der hiesigen Universitäts-Bibliothek befindet.

67) كتاب ديوان رضايى, aus den Diwanen des Risza-eddin Neddscharsadeh نجّارزاده, Ismaïl Hakky u. A., zusammengestellt und geordnet von Mulla Lutfullah ibn Mulla Atâullah الالتى, und von Rahmetullah ibn Emirchan el-Kischity الكيشيتى [aus Kischit, einem Dorfe 50 Werst von Kasan] el-Kasany القزانى geschrieben. Lithogr. bei Muhammed Wely Jahjasadeh. 1860. 8°.

ر

68) كتاب مستطاب راحت دل از مصنفات ملا خواجه نظر ابن غايب نظر جيانى الملقب بهويده, Vs 1860. 1861. 1864. 1866.

راشد افندى, s. مخاطبه.

69) ايكى حاجى‌ننك رحلت‌نامه‌لارى برى حاجى اسماعيل بيك محمد اوغلندين وبنه برى حاجى محمد امين عمر اوغلندين روايت اولنغان 1862. 4°. Путевыя записки двухъ хаджіевъ и пр. Reisebemerkungen zweier Hadschi's: Hadschi Ismaïl's aus Kargali, im orenburgischen Gouvernement, welcher im Jahre 1751 über Buchara, Afghanistan und Indien nach Mecca reiste, und Hadschi Muhammed Amin's aus Jangakischt, im kasanischen Gouvernement, welcher im Jahre 1783 über den Kaukasus, Constantinopel und Ägypten seine Wallfahrt ausführte.

70) كتاب رسالهٔ ابو السعود افندى 1845.

رسالهٔ امام غزالى, s. نصيحت.

71) رسالة فى ايمان امة محمد النبى الوراء وفى حق البيع والشراء 1858.

72) — رسالة فى بيان الفاظ الكفر يعنى كفرگا توشره تورغان سوزلرنى بيان ايدر كتاب درّ مكنون تصنيف محمد نور الدّين مصرى‌ننك مقدمه وخاتمه‌سندان وبركلى كتابندين جمع اولوندى 1847. kl. 8°.

73) AT. رسالة فى بيان فضيلة دعاء مستجاب 1859.

74) رسالة فى بيان قيافت جنس الانسان يعنى بو رساله آدملارننك قيافتى بياننده الخ 1857.

75) رسالة فى الجنايز 1859.

76) رسالة فى حق البيع والشراء الخ. 1857; s. auch رسالة فى ايمان

رسالهٔ صوفيه, s. مفتاح الجنة.

77) رسالة سكز جنت صفتلرينى بيان وعيان ايدر الخ 1861.

78) رسالهٔ عزيزه شرح ثبات العاجزين 1850. 1857. 1858. 1863. (Zenker II, 1199). Der Verfasser ist Tadsch-eddin Efendi, welcher etwa vor 30 Jahren gestorben ist.

كتاب رسالهٔ عزيزه, St. Petersb. 1847.

79) رسالة فى العقايد الاسلامية s. a. (1846?).

80) AT. رسالة[53] فرض عين هم دعوات 1846. 1851. 1857. 1860. 1862. 1866.

81) رسالة فى فضل العلم والعلماء الخ تاليف الشيخ يوسف كساب الغزى ثم المدنى 1863.

82) رسالهٔ محمد افندى, 1808. (Bei Zenker II, 1228: رسالهٔ معاملات).

رسالة مهمة المسلمين, entlehnt, wie am Ende gesagt wird, aus Ghassaly's Buch: احياء علوم الدين 1860. 1862. S. مهمه 1845.

P. u. T. رساله, Ansprache an die Muhammedaner. 1835.

نفس متعلّم وحده حروف الهجا رساله‌سيدر, s. unten Цилоссани. 1862.

---

[53] فَرْض, «Obliegenheit» ist zweierlei: فَرْضِ عَيْن u. فَرْضِ كِفَايَة; *a*) فَرْضِ عَيْن ist die jedem Musulman zukommende Obliegenheit oder Verpflichtung, wie z. B. die fünf Gebete, das Ramadhanfasten, das Almosengeben für den der die Mittel dazu hat, das Wallfahrten für den der es ausführen kann, die verschiedenen Waschungen, und der heilige Krieg bei einer allgemeinen Erhebung (اذا كان النفير عامّا); *b*) فَرْضُ كِفَايَةٍ, eine Obliegenheit oder Verpflichtung, der durch Stellvertretung genügt werden kann, z. B. das Leichengebet und das Wohlseinwünschen beim Niesen Anderer. So im تعلّم الصلوة. Eine gereimte persische Abhandlung über d. فَرْضِ عَيْن s. in der Beschreibung der Chanykov'schen Handschriften (St. Peterb. 1865), S. 7, 3, *a*). Bullet. T. VIII, S. 249, 3, *a*).

رسالهٔ نور نامه, s. نور نامه.

روسیّه لساننده ترکیّه لسانته نقل وترجمه اولندی بولاغوچنیه یا خود پولیچه یعنی حسن مؤدّب رسم دستوری‌نك اوّلکی جزئیدور. St. Petersburg 1782. 4°. Polizeiverordnungen (übersetzt von Ishak Chalfin? s. Übersicht S. 22). Ukas der Kaiserin Katharina II. vom 8. April 1782. S. Полное Собранiе Законовъ am gehörigen Orte. Beil. I, *A.* 21).

83) كتاب مستطاب رونق الاسلام, Vs. 1856. 1857. 1862.

ز

زابلوتسکی, s. بیان.

زبدة النصایح, s. ترجمة.

نبی وبنی اسرآییلڭ پادشاهی داودڭ زبورلرینڭ مقدّس سفری, Astrachan 1818. 8°.

س

84) سبحة اخبار وزبدة آثار, verfasst von Mulla Abdul-Hakim b. Mulla Abdurraschid el-Atnewy (im Dorfe Atneh, nicht weit von Kasan). Lith. 1866.

كتاب السّبع السيّار الخ — Ассебъ О-Ссейяръ или Семь Планетъ и пр., ed. Kasem-Bek. 1832. 4°.

85) سراج القلوب 1864.

86) سکز جنّت مثالی 1853.

AT. سلسلة اولیآء الله قدّس الله اسرارهم, St. Petersb. lithogr. 1856. 1858.

كتاب سلیمانی باقرغانی, s. باقرغان.

— 87) سلیمان عمّ قصه‌سی 1848. 1855. kl. 8°.

سوال کتابی, Fragebuch, religiösen Inhalts, am Ende defect. kl. 4°. (Karas? Fr.).

كتابچهٔ سؤال وجواب, s. كتابچه.

88) PT. سوانح از تصنیفات محمد العاملی 1864. Den tatarischen Commentar schrieb der eben erwähnte Mulla Abdurraschidov aus Atneh. G.

89) A. سور من القرآن 1844. 1857. 1858. 1859. 1860. 1861. 1862. 1863. 1864. 1865. 1866.

سورهٔ فاتحه, s. حروف. سورهٔ یسٓ 1859, s. طباق.

سیف الملك كتابی, s. قصهٔ سیف الملك. Nach der Biblioth. de Sacy, № 1517 ist der Verfasser Sultan Mahmud. So auch nach Zenker und Erdmann (S. 671). Ich zweifle sehr an der Richtigkeit dieser Angabe.

ش

شجرهٔ ترکی تالیف ابو الغازی الخ 1825. Vergl. Desmaisons, Bullet. scient. T. IV, 1838, S. 229 u. Saweliev, Mél. As. T. III (1858), S. 483.

90) شجرة مباركة — شجرهٔ مبارکه بیغمبر 1860.

91) AT. ایمان — od. شرایط الایمان (auch شرط ایمان, ایمان) شرطی od. الف با 1802. 1806. 1812. 1819. 1820. 1823. 1832. 1836. 1837. 1838. 1839. 1840. 1842. 1846. 1847. 1848. 1850. 1851 — 58. 1859. 1860 — 63. 1864. 1865. 1866 (شرط الایمان).

— 92) شرح فقه اکبر 1849.

93) كتاب شرح فقه كیدانی الخ 1858.

شرح, s. دعاء قرنجه u. مراد العارفین.

94) A. كتاب شروط الصّلواة 1863; s. auch مفتاح الجنة.

95) شروط الصلوة (رساله ?), auch über Waschungen وضو u. غسل ohne besonderen Titel. 1865.

P. De expeditione Russorum Berdaam versus auctore inprimis Nisamio disseruit Fr. Erdmann, Casani 1826. 8°.) — از شرف نامه اسکندری تالیف ابو محمّد بن یوسف الخ نظام الدین.

شکرنامه, s. عبرة نامه.

96) AT. شمایل u. شمائل النبی 1851. 1853. 1857. 1858. 1859. 1861. 1863.

P. شه نامه الخ. Eine sehr seltene Schrift ist das persische Gedicht (mit russischer Übersetzung) des pers. Gesandten Muhammed b. Muhammed Muhsin, gen. Aschrefy, welches er zum Lobe Katharina II. verfasste; nach einer kurzen Einleitung folgt der Titel: شه نامه ایست که باسم اشرف همایون پادشاه عالم پناه کردون بارکاه خورشید کلاه کمترین خلق الله محمّد ایلچی ابن محمّد محسن اشرفی الاصل به نظم در آورده الخ.

Сïе сочиненïе въ похвалу Ея Императорскаго Величества Государыни Екатерины Вторыя написалъ стихами рабъ Божïй посланникъ Мохаммедъ, сынъ Мохаммеда Мохсина, по прозванію Ашрефи. Во Градѣ Св. Петра. 1793. 4°. (967 Verse).

Eben so selten sind zwei auf den letzten englisch-persischen Krieg bezügliche lithographirte Schriftstücke:

1) Traduction d'une brochure, concernant la question anglo-persane, imprimée à Téhéran en langue persane. 10 Bog. fol.
2) Französische Übersetzung eines in der teheraner Zeitung a. 25. Schaban 1272 (1856) abgedruckten, aus dem Bombayer احسن الاخبار № 8, T. XI, Febr. 1856 entnommenen Aufsatzes über die Handlungsweise der englischen Mission in Persien u. s. w. 12 Bogen. fol.

97) شوریده حال کتابی, Vs. 1842.

شیبانی نامه. Шейбаніада. Исторія Монголо-Тюрковъ на Джагатайскомъ діалектѣ и т. д. изданная И. Березиномъ. Казань. 1849. 8°.

ص

A. كتابٌ يُدْعَى صَخْرَةَ شَكٍّ اعنى بيان بدء الانشقاق بين الكنيستين الشرقية والغربية الخ. S. *l.* et *a.* (St. Petersburg 1858. 8°). (K. öffentl. Bibl.).

ط

98) طباق, d. i. einzelner Bogen, mit Gebeten u. s. w. (durchaus nicht als Titel zu nehmen). 1851. 1859. 1862. 1863.

99) AT. طلسم شریف 1850. 1851. 1852. 1853.

100) کتاب طوطی نامه الخ 1851. (Zenker II, 678).

ع

عبادتلرننك ترتیبی — Часословъ и пр. Kasan. 1849. 1852. 8°.

101) عبرة نامه وشکر نامه من ابیات الاحمدیة, Vs. 1847. 1851. 1857. 1860. 1864.

102) عقیدهٔ منظومه, Vs. 1846. 1856.

103) عقیدهٔ منظومه, Vs. 1860 lithogr. 4°.

عقیده نامه, s. نصیحت نامه.

علم الحال, s. کتاب.

عهد نامه Handelstractat 1783. Beil. I, *A*. 22).

104) کتاب عین العلم, ed. Gottwaldt. 1856.

غ

105) غره‌لك — 1853.

106) غره نامه, d. i. Kalender 1851. غره‌لیك 1861.

107) اوشبو غره‌نامه‌ده روسیه‌ده بولغان یارمونکالار بلنور 1853. 1855. 1861.

ف

108) فتح آیتی 1859.

109) کتاب الغرض الدائمی للبالغ والبالغة من مصنفات الآخوند المچکروی (محمد شریف بن داملا محمد) 1848. 4°.

110) فضائل الشهور الخ 1854. 1856. 1857. 1858. 1859. 1860. 1861. 1863. 1866.

111) فضیلة آیة الکرسی 1860; s. auch شمایل.

فقه کیدانی, s. شرح.

112) کتاب مستطاب فوز النجات, Vs. 1802. 1840. 1857. Von Erdmann (Zeitschr. d. D. m. Ges. S. 749) wird «Abdu-l-aziz Buratschew» als Übersetzer aus dem Persischen angegeben; so auch bei Zenker (I, 1476) und in der Biblioth. de Sacy № 1514. Dem ist nicht so.

ق

P. قانون زبان فارسی الخ, von Abbas-Kuli Aga Bakichanov; vergl. Mél. asiat. T. I, S. 164. Bull. hist.-phil. T. VII, № 3. Zenker II, 241.

قانون جدید (unter Katharina II. — Moskau? — Beil. I, *A*. 23).

— — St. Petersburg. Ibid. 24).

P. قانون نامهٔ بازار مکاریه, Verordnungen, die Messe in Makariev betreffend. 1 Bogen lithogr. (2 Ex.).

Tatarisch: s. یارمنکه.

قانونلر — اکره وکارخانه ومعامله مهارتنه تشویق وغیرت ویرمکدن اوترو قفقاسیه جیعتنك مجلسنك ریسنك جانشینك عیسای درقوقاسووك تجربه‌لردن ممتازلو اولنمش مشتمل قانونلری الخ. Tiflis. 1842. 8°. Записки Закавказскаго Общества поощренія сельской и мануфактурной промышленности и торговли, составленная Исправляющимъ должность Предсѣдателя Н. Тергукасовымъ.

قرارداد, s. اقالر.

قانوننامه — Verordnungen für die krimischen Tataren. Beil. I, *A*. 28).

قانوننامه — Zoll- u. Handelsverordnungen 1817. Beil. I, *C*. 9).

113) A. القرآن — قران شريف oder — كلام 1803. 1807. 1809. 1816. 1820. 1821. 1832. 1835. 1838. 1839. 1842. 1843. 1844. 1845. 1850. 1851. 1852. 1853. 1854. 1855. 1856. 1857. 1858. 1859. 1861. 1862. 1864. 1866. Eine sehr schöne von Mulla Schah Ahmed b. Bajasid el-Kasany el-Mamaschy الماشى corrigirte Ausgabe in gr. 8⁰. ist die im Jahre 1861 u. 1866. in fol. gedruckte.

Über die kasaner Ausgaben finde ich bei Fraehn in seinen Anmerkungen zu Schnurrer's Bibliotheca arabica folgende Bemerkungen:

S. 420: (haec editio Petropoli[tana]) Casani pluribus vicibus repetita est et haec edit. in folio iisdem typis sed detritis illis. Etiam nunc cum maxime repetitur, sed typis iisdem recenter fusis, sumtibus mercatoris Tatari يونس.

S. 421: Per a. 1815 et 1816 facta est Casani nova editio Korani in folio cum glossis marginalibus. In extremâ paginâ haec leguntur: اوشال كلام شريف قزان‌ننك

پیروی گیلدیی سودکارلر عبد الکریم وعبید الله بن محمد رحیم
بنی یونس‌لرنک حرجاتلریله نفع عباد المسلمین اوچون
شهنشانك قزان غیمنازیه‌سی‌ننك آزییاتسکوی نام
طبغخانه‌سیده خزینه‌لکدن باصمه اولنمشدور ١٨١٦ سنه‌ده وفی
قلغهٔ قزان i. e. hic liber sacer, ʻAbd-el-Kerimo et ʻUbeid-ul-laho filiis (lego بنی) Muhammed Rahimi, Junisidis (Junussow), mercatoribus primo sui ordinis collegio (Gilde) adscriptis, sumtu (lego خرجلريله)[54] fungentibus, in usum Muhammedanorum (rectius عباد الله المسلمين) in Gymnasii Caesarei Kasanensis officinâ typographicâ (leg. طبعخانه) Asiaticâ ab Imperio [sumtibus publicis] (отъ казны, leg. خزينه) excusus' est. Anno 1816 in urbe (leg. قلعهٔ) Kasan.

Ich finde sehr häufig قلغه statt قلعه. In dieser Hinsicht sagt Fraehn in einer Anmerkung zu demselben Buche S. 420, da wo Schnurrer Z. 8 von unten, Abu Ali liest: Perperam Schnurrerus legit ابو على. Scribendum اوغلى. Non admodum observantes sunt Tatari Casanenses punctorum diacriticorum litteris ح et ع aut addendorum, aut non addendorum, siquidem et in pronuntiandis iis hoc puncto vel auctis vel eo destitutis nil discriminis faciant. Saepius tamen fit ut addant ubi omittendum erat, quam ut omittant, ubi addendum. Ille Abdulasis filius Tuktamisch idem est qui nomine gentilitio vulgo compellatur بوراشف, prouti etiam in fine libri فوز النجات. Extrema quum vertere non placuerit Schnurrero, qui quidem alias talia silentio transmittere non solet, addo: «Facta est impressio in urbe Kasan, anno europaeo 1803, finita autem virginis signi cael. die» et haec addo, quia qui in iis haererent vidi: ايلان idem esse quod ايله, برلا etc. (cum, in) uti dicunt ايرته برلا mane etc. porro كنندہ scriptum esse pro كوننده s. كونيده. — So schrei- auch die kasanischen Tataren *promiscue* باقرعان und باقرغان u. s. w.

Der St. Petersb. Koran ist äusserst selten. In dem «Supplement to Howell and Stewart's Catalogue of oriental litterature for 1827», № 3249 ist der Preis dieser Ausgabe von 1787 zu 6 L. 6 Sh. angegeben und dazu die Anmerkung: This edition was executed at the expense of the Empress Catherine, under the superintendence of a learned Mollah, for the use of, and for the purpose of conciliating her Tartar subjects. The whole impression, with the exception of about 20 copies, was sent for distribution into the interior; but owing to the Mahometan prejudices against printed books, could not be got into circulation. — — About three years ago, 15 copies were all that were known to be in circulation, or in the Imperial library.

Die kasaner Ausgabe vom Jahre 1817 kostete bei Dondey-Dupré (N. J. Asiat. XII, 1833.) 140 fr.

In dem Katalog der Bibliothek Langlés № 258, wird eine petersb. Ausgabe vom Jahre 1789 «avec des commentaires» angeführt.

In dem Katalog der de Sacy'schen Biblioth. № 1464: *Le Qoran.* (Pétersb. 1790.) Pet. in-fol.: «de peur que les Mahométans ne la (l'édition) repoussassent, comme venant des Chrétiens, on n'y a indiqué ni lieu ni date d'impression; il n'y a pas une lettre qui ne soit arabe, et l'on n'a même pas mis de signatures aux cahiers; toutefois on n'a pas songé au papier dont les marques sont des lettres russes et portent la date de 1789 et 1790». Auch dieses Exemplar hat die Endzugaben, welche sich in den von mir gesehenen St. Peterb. Koranen nicht finden.

Nach Schnurrer S. 420 und Wachler soll die Ausgabe in den Jahren 1790 und 1793 wiederholt worden sein; nach Zenker (I, № 1363) in d. J. 1790,

---

[54] In den verschiedenen Ausgaben: خراجات ايله, خرجاتيله. D.

1793, 1796 u. 1798. Der Mulla, welcher die Ausgabe besorgte, wird von Georgi (Fundgruben d. Or. I, S. 130) und Schnurrer: Molla Usman Ismael, von Zenker: Molla Osman Ismaïl genannt. Fraehn a. a. O. bemerkt: Hic autem ملاّ عثمان بن اسماعیل vir arabice doctissimus, sacerdotis munere functus est dum viveret in pago تونتار, haud procul ab oppido Arsk sito.

Ferner bemerkt Fraehn zu: *non ungeret nisi sputo* S. 420: imo verte: quod neminem plagâ aliquâ percussum palparet quin convaluerit (بَرِئَ); cf. de Muhammede in proœmio Bordae.

Ibid. zu: *et esse — glorioso:* Kur'anus quidem augetur epitheto العزیز, neutiquam vero العزیزی in ejus locum admitti potest. Nec adest العزیزِی, sed للعزیزی, quod lam [ل] auctoris est. Verte meo periculo hunc in modum: «sumta haec glossa est e libro de raris et elegantioribus Kur'ani elocutionibus, cujus auctor est العزیزی; vid. Comment. mea de titulis etc. Chanorum hordae aur. p. 6, not. *).

Ein Befehl des Kaisers Paul I. vom 21. Dec. 1797 (Полное Собр. Закон. T. XXIV, 18287) befiehlt «3600 in der asiatischen Kronsdruckerei gedruckte Exemplare des Koranes in arabischer Sprache zum Verkauf in die Gouvernements zu schicken, wo Muhammedaner wohnen, die Bücher hier (in St. Petersb.) nicht zu binden und den Preis für das Exemplar auf 6 Rub. 5 Kop. zu setzen.» Das scheint Zenker's Angabe zu bestätigen. Im dem Ukas wird der im J. 1796 gedruckte Koran gemeint sein.

Vergl. noch Götting. gelehrte Anz. St. 54, 5. April 1806; Hasse, Magazin für die bibl. or. Literatur, S. 253. Michaelis, N. Or. Bibl. VI, S. 29.

114) قرآن شریف تهلیل‌لری ودعاء عجایب الاستغفار وصلوات شریف وباشقه شریف دعالر بیاننده 1862. 1863. 1864.

115) A. قرق حدیث کتابی 1859. 1860.

قرنجه دعاسی, s. دعاء قرنجه.

قریم یورتینه واول طرفلارغه دائر بولغان یرلیغ‌لر وخطلر الخ. Matériaux pour servir à l'histoire du Khanat de Crimée etc., publ. par Véliaminof-Zernof. St. Petersb. 1864. 4°.

116) قصهٔ اختم, Vs. 1857.

117) بر ظالم غبار وعالم قاضی‌نی حق تعالی بر عالم اوغری‌ننک قولینه کرفتار قیلب کوب دلیل‌لر برله قاضی‌نی رسوای جهان قیلغان قصه ترر 1857.

قصهٔ سلیمان, s. سلیمان قصه‌سی.

118) قصهٔ سیف الملک oder سیف الملک کتابی q. v. Vs. 1807. 1840. 1858.

119) کتاب مستطاب وشرف المآب فی قصة المنصور الحلاّج, Vs. 1857. 1859.

120) قصهٔ یوسف النبی oder پیغمبر, Vs. 1839. 1842. 1846. 1847. 1852. 1853. 1854. 1855. 1856. 1857. 1858. 1859. 1861. 1863.

121) قصص الانبیا ربغوزی الخ, ed. Ilminski. 1859.

A. القصیدتان اللامیّتان, ed. Fraehn. 1814.

قیافت نامه, s. رسالة.

ك

A. کتاب کاتیشیسس ای تعلیم مسیحی منتشر, Moskau 1859. 8°.

اورثودکس مشرق کلیسیاسی‌ننک مفصّل خرستیانلق کاتیخیزیسی‌در. St. Petersb. 1863. 8°.

122) کارتی, Karte der östlichen Erdkugel von Abdul-Hakim Abdurraschid Oghli. 1861.

123) AT. کتاب ایها الولد — منبع فیض لایزالی حضرت امام غزالی ره‌ننک نصیحت نامه‌سی عجب مفید ومبارک کتابدر الخ 1847 4°. (Arab. mit tatar. Erklärung).

124) A. کتاب بخارزاده (فی بیان الاعتقادات والاخلاق والاعمال) 1865.

P. کتابچهٔ سوال وجواب در بیان کلام الهی واعتقاد کلیسیای مسیحی, (übers. von Kasem-Bek. Kasan. 1857). 12°.

125) هذا کتاب فی بیان معجزات النبی عم, Vs. 1859.

126) کتاب تجوید المسمی بتحفة الاولاد, Vs. 1860.

127) هذا کتاب التّجوید, lithogr. 1860. 4°.

کتاب ترکی اوقومقدن وترجمه ایلمکدن اوتری تالیف اولندی تفلیس غمنازیه‌سنگ معلملرندن غریغوریف ومیرزا شفیع صادق اوغلندن. Tiflis. 1855. kl. 4°; s. unten Grigoriev.

کتاب حل بیعد للشیخ عطار, s. پند نامه.

كتاب علم الحال, St. Petersburg 1839, lithogr. Der Herausgeber Mulla Tarchan [d. i. frei von Abgaben] Abdul-Wahid Sulaimanov (ابن سليمان) wurde im Jahre 1840 zum Mufti von Orenburg ernannt. St. Petersb. Zeit. 1840. № 155.

كتاب سليمانى باقرغانى, s. قصه.

128) A. كتاب اللباب 1865.

129) كعبه شريف 1853. 1856. 1857. 1858. 1859. 1861; s. سكز جنت الخ.

كلام, s. بر دوست.

كلام شريف, s. القران.

130) A. كلمة الشهادة الخ 1858.

131) كلمة طيبة يعنى كلمة طيبةننك ترجمةسى 1848; s. auch حروف.

— 132) كنج العرش 1862 — فضيلة دعاء كنج العرش, s. in مهر شريف خاصيتلرى.

133) كيسك باش كتابى, Vs. 1846. 1847. 1857. 1860.

كينتدن الخ, s. بيان.

گ

134) كنجينۀ حكمت ابو على سينا 1864.

ل

اللباب, s. كتاب.

135) لطائف خواجه نصر الدين افندى 1845.

م

مبيّن الحقيقة كتابى, Astrachan. 1823.

136) كتاب مجمع الاداب, Vs. 1856. 1858.

137) مجمع الدعوات والاذكار الخ 1859.

138) مجمع الفضايل 1850. 1851. 1852. 1853. 1856. 1857. 1858. 1859.

* مجمع الفضايل (?), Moskau. 1843. 1 Bogen.

A. كتاب المحادثات فيما بين الفاحص والمومن فى استقامة راى الكنيسة الجامعة الشرقية تُرجم من اللغة الروسية الى اللغة العربية من الكاهن اغابيوس صليبا المتوحد وطبع بسعيه بدار طباعة الاكاديمية الايمبراطورية فى مدينة بطرسبرج المحمية وذلك فى شهر تموز سنة ١٨٦٠. Übersetzung der Schrift des Metropoliten Philaret in Moskau: Разговоры между испытующимъ и увѣреннымъ о православіи восточной греко-россійской церкви. Москва. 1841. (4te Ausg.) («Разговоры о православіи»).

139) Die Ankündigung der Herausgabe der Muhammedieh durch Kasem-Bek. Anf. معلوم اولسون كيم الخ. 1845.

140) كتاب مستطاب محمديّه از تصنيفات قطب العارفين محمد چلبى الملقب به يازيچى زاده, ed. Kasem-Bek. Vs. Kasan. 1845. 4°.

141) رسالۀ محمديه للشيخ قطب العارفين محمد ابن كاتب چلبى, Vs. 1859. fol.

142) عزّتلو راشد افندى طرفندن سويلان مخاطبه نفسيه منظومۀ نفيسه‌سى در, Vs. 1863.

143) A. كتاب مختصر الوقاية فى مسائل الهداية الخ, ed. Kasem-Bek ١٢٦٠=1844. Einleitung: Мюхтесеръ-юль-Викгаетъ u. s. w. Kasan. 1845. kl. 4°.

144) مخزن الاسرار 1858. Herausgegeben von Gottwaldt; s. Zeitsch. d. D. m. Gesellsch. Bd. XIII, S. 503, und Zenker II, 1212.

145) * مديكا فيلانطروپچسكوى اسملو مشورت اطبّا دوان شريفلرينىك تصنيفى ايله صفرلرده اولنان چچكلرى شول آدميلرداكى طبيعى چچكنىك يوغنچلو آغر قلرينى دفع ايلامكچون معًا يابشوروب صانچه خلاص اولنماقنىك امكانيتلرى الخ.

Eine von der medico-philanthropischen Gesellschaft in St. Petersburg 1803 herausgegebene und von Ibrahim Chalfin ins Tatarische übersetzte Abhandlung über die Nützlichkeit und Anwendung der Kuhpockenimpfung. Kasan. 1811. 8°.

Zenker (II, 959) nennt als Übersetzer ins Osttürkische Fedor Wolkoff. Das war aber nur der, welcher sich auf dem Widmungsblatt als Herausgeber (издатель) nennt.

146) المدينة المنورة نورها الله تعالى الى يوم القيمة 1861. (Lithogr. Abbildung).

P. مراد العارفين از تاليفات شيخ الله‌يار صوفى, Vs. In Moskau lithogr. 1859.

147) PT. (شرح) مراد العارفين, Kasan. 1860. 8°. Der Verfasser ist der noch jetzt im Dorfe Atneh le-

bende Mulla Abdul-Hakim b. Abdurraschid. Gottw.

148) PT. (شرح) مراد العارفين — verschieden von dem vorigen — auf desselben Mulla's Kosten. Kasan. 1864. K.

مزرا قلى, s. مفتاح الجنة.

— 149) مرشد المتاهلين 1865.

مسبحىلار (?) تعلمى ننك ابتداسى الخ, (Kasan?) 1832. 8°.

معجزات النبى, s. كتاب.

150) كتاب معرفت نامه تاليف شيخ ابراهيم حقى 1845.

A. معلقات, Древнія Арабскія стихотворенія извѣстныя подъ именемъ Моаллакатъ и пр., изд. Алекс. Болдыревымъ. Москва. 1832. 8°.

151) مفتاح الجنة — مزرا قلى علم حال تعبير اولنان مفتاح الجنة نام كتاب هم جواهر الاسلام الخ 1862.

152) المكة المكرمة شرّفها الله تعالى الى يوم القيمة 1861. (Lithogr. Abbildung).

153) مليكه كتابى 1846. 1851. 1859.

A. منشور — Diplom für den Mufti von Orenburg. 1814. Beil. I, *A*. 30).

موسى نينك ايلك كتابى, Astrachan. 1819. 8°.

154) كتاب شرف ماءب مولود شريف النبى, Vs. 1851. 1855. 1859. 1861.

155) A. مهر شريف 1850. 1851. 1852. 1854. 1856. 1857. 1858. 1859. 1860. 1861. 1862. 1863. 1864. 1866.

156) AT. مهر شريف خاصيتلرى برلان الخ 1850. 1851. 1857. 1859. 1861. 1862. 1866.

157) رسالهٔ مهمه 1845. kl. 4°.

158) كتاب مهمة المسلمين 1860. 1862. 1866; s. رساله.

P. كتاب ميزان الحقّ, Schuscha. 1835. 8°. (Zenker II, 1281). Es erschien in dritter verbesserter Auflage in Agra 1849. 8°. (Ibid. № 1282).

ن

ناصحات, von Ghassaly. 1847; s. كتاب ايها الولد.

نحو كتابى 1860; s. unten Насыровъ 1860.

ندا وخبر الخ — Aufruf an die französische Armee, 1814. Beil. I, *A*. 14, *b*).

159) كتاب نصيحت الصّالحين 1853. 1855. 1858. 1865.

160) امام غزالى رحة الله عليهننك بر شاكردينه نصيحت قيلغان رسالهسى ننك ترجمهسى دور ١٢٧٤ = 1857, 8.

161) نصيحت نامه وعقيده نامه 1853.

نظامات سياسيّه الخ Beil. I, *A*. 20).

نفس متعلّم الخ, s. رساله.

162) رسالهٔ نور نامه يعنى حضرت رسول عم نورى ننك نه طريقچه ياراتلونى وخاصيتلرين بيان ايدر 1851. 1857. 1858. 1859. 1862. 1866.

ه

163) A. هفتيك شريف 1803. 1807—1809. 1816. 1821. 1823. 1833. 1835 — 1839. 1841 — 1844. 1845 — 1847. 1850 — 1862 — 1864. 1866.

In den schon erwähnten Ergänzungen zu Schnurrer's *Bibliotheca arabica* findet sich folgende Bemerkung Fraehn's (S. 422) zur ersten Ausgabe des هفتيك.

Edit. 1a. a. 1801 in-8°, extremo loco, post بيان تلاوة القران et بيان سجدة التلاوة quae cum iis, quae ad calcem editionis Petrop. et Casan. totius Corani exstant, eadem sunt, haec habet:

شوكتلو عنايتلو ومرحمتلو رعيت پرورى شاهمز ايمپراطور
اعظم حضرتلرندن بو اقل العباد عبد العزيز طوقتامش
اوغلى اطفاللريمز اوچون اوشبو هفتيكنك تركيب
ونظامى ايله باصمه قيلماق اوچون فرمان همايونه سبب
اولدوقمزه اوقويانلاردان ومنفعت آلانلاردان خير دعاء
ايله ياد اولماغم مرجو دور-شهر قزانده باصمه اولنمشدور
سنه ١٨٠١ روميه ايلان

Ed. 2da. (ايكنجى كرّه) in-4° a. 1807.

Ed. 3da. (اوچونچى كرّه) in-8° a. 1808.

Sonderbar genug führt Fraehn in den Opp. post. msc. LXIV: «Übersicht der Orientalischen Litteratur in Russland», S. 46 die Ausgabe von 1801 nicht an: *Heftijek Kasani* a. 1803. 1807. 1808. 1809. 1821. 1822 et 1823.

A. هفتيك شريف, St. Petersburg. 1847. هفتيك, Moskau. 1847.

164) AT. هفتيك تفسيرى تصنيف تاج الدين 1859. 1863.

165) هفتيك تفسيرى الخ 1864.

166) Id. تصنيف بهادرشاه كيناوى — 1859. 1860.

167) هفتيك تفسيرى 1861. 1862.

و

وبا دعاسی 1861, s. دعا.
وصیت, s. برکلی.
وفق الاسم الاعظم, s. کلمة الشهادة.
168) وقت سحر کتابی 1857.

ی

یارمنکه قانونی, Verordnungen für den Makariever Jahrmarkt. (3 Ex.); s. قانون نامه.
یانغه تاغو اوچون دعالار, s. دعا.
یانکاسباق اوق باشلاغان الخ, s. حروف.
169) A. { یاسین — یسین شریف 1851.
یسٓ oder یسٓ شریف 1850. 1851 — 1853. 1856.
170) P. { یك حکایت 1861.
یك حکایت کتابی 1846.
یوسف وزلیخا 1846. 1847. u. s. w. = قصهٔ یوسف, q. v.

—

یرلیغ — ein Billet oder Gränzschein. Beil. I, *A.* 27).
یرلیغ — И. Н. Березина, Ханскіе ярлыки. I. Ярлыкъ Тохтамышъ Хана къ Ягайлу. Изд. кн. Оболенскимъ. Казань. 1850. 8°. II. Тарханные ярлыки Тохтамыша, Тимуръ Кутлуга и Сеадетъ-Гирея и пр. Казань. 1851. 8°. III. Внутренное устройство Золотой Орды. С. Петерб. 1850. 8°. IV. Тарханные ярлыки данные Ханами Золотой Орды Русскому духовенству. Казань. 1852. 8°.

— Ярлыки Тохтамыша и Сеадетъ-Герая, въ литографированныхъ снимкахъ работы К. Я. Тромонина, съ транскрипціею и переводомъ Я. О. Ярцова, съ введеніемъ и примѣчаніями В. В. Григорьева. Одесса. 1844. 4°.[55]

---

[55] Von eigens gedruckten Erklärungen türkisch-tatarischer Inschriften führe ich an:

1)順 Каземъ-Бекъ, Объясненіе восточныхъ надписей (aus T. III. Учен. Зап. Имп. Акад. Наукъ. 1865). 8°.
2) Вельяминовъ-Зерновъ, Памятникъ съ Арабско-Татарскою надписью въ Башкиріи. 1857. 8°. (Труды Имп. Археол. Общ. Т. IV, 1859, S. 257).
3) Фейзъ-Хановъ, Три надгробныхъ Булгарскихъ надписи. (IV Т. Извѣст. Имп. Археол. Общества. 1863). 8°.

Manifeste, Ukase u. s. w.

Peter I. Manifest vom Febr. 1711, betreffend den Krieg gegen die Türkei. Gravirt. Moskau? Beil. I, *A.* 18).
» » » vom 15. Tamus (Juli) 1722. Beil. I, *A.* 19).
Katharina II. Ukas vom 8. April 1782, Ibid. I, *A.* 21).
» » » » 26. Mai 1784. Ibid. 25).
Alexander I. Manifest vom 6. Juli 1812, Beil. I, *A.* 8).
» » » » 6. Dec. 1813. Ib. 9) u. 10).
» » » » 30. Aug. 1814. Ibid. 12).
Nikolai I. Ukas vom 28. Sept. 1827. Beil. I, *A.* 28).

—

Einladungen von Seiten des Rectors und Senats der kasan. Universität. 1814 und 1816. Beil. I, *A.* 15 — 16). Die letztere Einladung (von 1816) ist neuerdings wieder abgedruckt worden.
Aufforderung zur Subscription auf den Koran u. s. w. 1814. Ibid. 2).
Über Murink's Opodeldoc. Ibid. 4).
P. u. T. Gedichte von Mirsa Dschafar. Beil. I, *A.* 31 — 32).
Xenophontov, Türkische und tatarische Sprüchwörter. Ibid. *C.* 4).
Verschiedene Papiere, die Erlernung der türk. und tatar. Sprache betreffend. *I*bid. 5).
Russisch-tatar. Wörterbuch. Ibid. 6).
Saïd Chalfin's Russisch-tatar. Wörterbuch. Ibid. 7).
Kirgisica. Ibid. 10).

Von dem Kriegsmanifest gegen Persien, welches im Jahre 1721 — 22 in einer vom Fürsten Demetrius Cantemir dazu eingerichteten kleinen türkischen Druckerei in tatarischer, türkischer und persischer Sprache gedruckt wurde (s. Müller, Samml. Russ. Gesch. Bd. 7, S. 214 — 5) ist mir nur ein türkisches Exemplar zu Augen gekommen. S. Beil. I, *A.* 19).

S. noch: Акты собранные Кавказскою Археологическою Коммиссіею. Т. I. Тифлисъ. 1866. fol.

—

Aus diesem Register, dem chronologischen Verzeichniss, so wie aus den andern noch angeführten Schriften geht hervor, dass es an Hülfsmitteln zur Erlernung der türkischen und tatarischen Sprache, auch nach verschiedenen Dialecten, nicht fehlt. Ich lasse hier zur leichteren Übersicht noch ein Verzeichniss solcher im russischen Reiche herausgegebenen Hülfsmittel, im Ganzen chronologisch zusammengestellt, folgen[56].

Турецкая грамматика, или краткій и легчайшій способъ къ изученію Турецкаго языка. Перев. съ французскаго. С. Петерб. 1776. 8^0.

Grammaire Turque etc. — Турецкая грамматика и пр. Перев. съ французскаго языка Р. Габлицлемъ. Въ Москвѣ 1777. 8^0.

Хальфинъ (Сагитъ), Азбука Татарскаго языка. Москва. 1778. 8^0. Im tatar. Titel الیف بی الخ nennt sich der Verfasser سعید خلفه اوغلی, und قلغه = قلعه die Stadt.

Гигановъ (Іосифъ), Грамматика Татарскаго языка. С. Петерб. 1801. 4^0.

—— Слова коренныя, нужнѣйшія къ свѣденію для обученія Татарскому языку. Ibid. a. eod.

Ніятъ Бак. Атнометевъ, Букварь Татарскаго и Арабскаго письма и пр. сочиненный Бухарцомъ Ніятъ Бакою Атнометевымъ, подъ руководствомъ и пр. Іосифа Гиганова. С. Петерб. 1802. 4^0.

Гигановъ (І.), Словарь Россійско-Татарскій. С. Петерб. 1804[57]. 4^0.

Хальфинъ (Ибрагимъ[58]), Азбука и грамматика Татарскаго языка съ правилами Арабскаго чтенія. Казань. 1809. 8^0.

Троянскій (Ал.), Краткая Татарская грамматика. С. Петерб. 1814. 4^0.

Хальфинъ (Ибр.), Жизнь Джингизхана и пр. Казань. 1819 — 22. 8^0.

Троянскій (Ал.), Краткая Татарская грамматика, Казань. 1824. 4^0.

Сенковскій, Карманная книга для Русскихъ воиновъ въ Турецкихъ походахъ. С. Петерб. 1828. 8^0.

Rhasis, Vocabulaire françois-turc. St. Peterb. 1828 — 1829. 4^0.

Троянскій (Алекс.), Словарь Татарскаго языка. Казань. 1833 — 1835. 4^0.

Начертаніе Чувашскаго языка, и словарь. Казань. 1836. 8^0.

Михайловъ (Спирид.), Чувашскіе разговоры и сказки. Казань. 1853. Vergl. Сочиненія принадлежащія къ грамматикѣ Чувашскаго языка. 1772. 8^0.

Басни и повѣсти для первоначальнаго чтенія. Переведены съ Персидскаго и отчасти составлены вновь на Татарскомъ языкѣ. Тифлисъ. 1839. 4^0.

Каземъ-Бекъ (Алекс.), Грамматика Турецко-Татарскаго языка. Казань. 1839. 8.

Ивановъ (Март.), Татарская грамматика. Казань. 1842. 8^0.

—— Татарская хрестоматія. Ibid. e. a.

Handjéri (Alex.), Dictionnaire français-arabe-persan et turc etc. à Moscou. 1840 — 41. 3 voll. 4^0.

Будаговъ (Л.), Турецко-Татарскій букварь. Тифлисъ. 1844. 4^0.

Каземъ-Бекъ (Алекс.), Общая грамматика Турецко-Татарскаго языка. 2-е изд. Казань. 1846. 8^0, übersetzt von Zenker, Leipzig. 1848. 8^0.

Макаровъ (Т.), Татарская грамматика Кавказскаго нарѣчія. Тифлисъ. 1848. 8^0.

Berezine (E.), Recherches sur les dialectes musulmans. 1. P. Système des dialectes Turcs. 1848. 8^0. № II.: Recherches sur les dialectes Persans. 1853. 8^0. Hier seien auch desselben Дополненія къ Тюркской грамматикѣ. С. П. 1846 u. Grammatik der persischen Sprache (Грамматика Персидскаго языка. Казань. 1853. 8^0.) erwähnt.

Böhtlingk (O.), Kritische Bemerkungen zur zweiten Ausgabe von Kasem-Bek's türkisch-tatarischer Grammatik. St. Petersb. 1848. 8^0. (S. Bull. hist. phil. T. V).

—— Zur türkisch-tatarischen Grammatik. Ibid. T. VI. 1849. Mél. asiat. T. I, S. 114.

Абдъ-эль-Рахманъ Челеби Крымъ Ховаджа (in der Unterschrift: Хаваджа), Татарско-Русскіе разговоры. Казань. 1850[59]. 4^0.

Ильминскій (Н.), Русская азбука на Татарскомъ языкѣ. Казань. 1850.

Böhtlingk (O.), Über die Sprache der Jakuten. St. Petersburg. 1851. 2 Voll. 4^0. — Zur jakutischen Grammatik. Mél. As. T. III. 1859. S. 643.

Вагабовъ (بن وهاب, Wahhabov, auch Wahhapov),

---

56) Vergl. Übersicht der tatarischen Grammatiken von *. (Zeitschrift d. D. m. Gesellsch. Bd. XIII, S. 501).

57) Ich finde ein: Букварь на Россійскомъ и Татарскомъ языкахъ. Москва 1804. 8^0 — (Fraehn. Opp. post. msc. LXIV) — erwähnt, habe das Buch aber nie gesehen.

58) So nach Fraehn, Kowalevsky (Übersicht, Kasan. 1842) u. A. Nach der in Anmerk. 56) genannten «Übersicht» wäre der eigentliche Verfasser Saïd Chalfin.

59) Nach der eben genannten «Übersicht» erschien das Buch 1853. Die Censur unseres Ex.: 1850; s. Anm. 24.

Русско-Татарская азбука. Казань. 1852, 1856, 1860 и 1862. 8⁰.

Каземъ-Бекъ (Ал.), Учебныя пособія для временнаго курса Турецкаго языка и пр. С. Петерб. 1854. lithogr. fol.

Kellgren (H.), Om Affix-Pronomen i Arabiskan, Persiskan och Turkiskan u. s. w. Helsingfors. 1854. 8⁰.

قواعد عثمانیه, Grammatik der Osmanischen Sprache u. s. w., bearbeitet von H. Kellgren. Helsingfors. 1855. 8⁰.

Г(ригорьевъ, И.) и Мирза Шафи Садыковъ, کتاب ترکی اقومقدن وترجه ایلمکدن اوتری الخ; s. d. Reg. s. v. کتاب — Извлеченіе изъ пространной Хрестоматіи Татарскаго Адербиджанскаго нарѣчія. Тифлисъ. 1855. kl. 4⁰.

Цилоссани (I. A.), Новые разговоры на Россійскомъ, Французскомъ, Турецкомъ и Татарскомъ языкахъ. *Nouveaux dialogues* etc. Par M. I. L. Tsilossany. Тифлисъ. 1856. 4⁰.

Castrén (Al.), Versuch einer Koibalischen und Karagassischen Sprachlehre u. s. w. Herausg. von A. Schiefner. St. Petersburg. 1857. 8⁰. Vergl. Schiefner (A.), Heldensagen der Minussinschen Tataren, St. Petersb. 1859. 8⁰. Einl. S. VIII.

(Протоіерей Іоак. Романовъ) Татарскій букварь, составл. П. І. Р. — С. Петерб. 1854, изд. 2-е 1856 и 3-е изд. 1860. 8⁰.

Будаговъ (Л.), Практическое руководство Турецко-Татарскаго Адербиджанскаго нарѣчія. Москва. 1857. 8⁰.

Березинъ (И.). Турецкая хрестоматія. Казань. 1857. 8⁰.

Махмудовъ, Практическое руководство къ изученію Татарскаго языка. Казань. 1857. 8⁰.

Хитровъ (Д.), Краткая грамматика Якутскаго языка. Москва. 1858. 8⁰.

Мухлинскій (Ант.), Османская хрестоматія. С. Петерб. 1858 — 9. 8⁰.

—— Выборъ Турецкихъ статей для начальнаго перевода, съ грамматическимъ разборомъ и пр. С. Петерб. 1858. 8⁰.

Кукляшевъ (Салихъ Джанъ), Татарская хрестоматія. Казань. 1859. 8⁰.

—— Словарь къ Татарской хрестоматіи. Казань. 1859. 8⁰.

Бекчуринъ (Миръ-Салихъ), Начальное руководство къ изученію Арабскаго, Персидскаго и Татарскаго языковъ. Казань. 1859. 8⁰.

Ильминскій (Ник.), 1) Zur tatarischen Lautlehre. Mél. As. T. III, 1858. S. 476. — 2) Über die Sprache der Turkmenen. Mél. As. T. IV. S. 63. 1860. Матеріалы къ изученію Киргизскаго нарѣчія. Казань. 1861. 8⁰.

—— Самоучитель Русской грамоты для Киргизовъ. Ibid. 1861. 8.

—— Матеріалы для Джагатайскаго спряженія изъ Баберъ-намэ. Ib. 1865. 8⁰.

—— Учащательная форма Татарскихъ глаголовъ. 1863. in: Ученыя Записки Им. Каз. Универс. 1865.

Цилоссани (I. Л.), Самоучитель Мусульманской азбуки и пр. Тифлисъ. 1862. 4⁰; s. نفس متعلم الخ.

Мельгуновъ (Гр.), О южномъ берегѣ Каспійскаго моря, С. Петерб. 1863, S. 325: Туркменскія письма.

Насыровъ (К. — عبد القیوم عبد الناصر اوغلی —), Краткая Татарская грамматика. Казань 1860. 8⁰.

(Мулла Хусейнъ) Фейзъ-Хановъ, Краткая учебная грамматика Татарскаго языка. С. Петерб. 1862. fol. (lithograph.).

Лазаревъ (Л. М.), Турецко-Татарско-Русскій словарь нарѣчій: Османскаго, Крымскаго и Кавказскаго, съ приложеніемъ краткой грамматики. Москва. 1864. kl. 8⁰.

Вагаповъ (К.), Самоучитель для Русскихъ по Татарски и для Татаръ по Русски. Казань. 1865. 8⁰.

Лазаревъ (Л. М.). Сравнительная хрестоматія Турецкаго языка нарѣчій Османлы и Адербиджана и пр. Москва. 1866. 8⁰.

Radloff (W.), Die Sprachen der Türkischen Stämme Süd-Sibiriens u. s. w. 1. Abth. St. Petersb. 1866.

—

12. Januar 1867. Nachträglich sind dem Museum noch zugekommen:

1) Eine Schrift (fast nach der Weise der شرایط ایمان), enthaltend *a*) das russische Alphabet und *b*) den kleinen Katechismus, russisch und tatarisch: Начáлное оу҆чéнїе человѣкѡ́мъ, хотѧ́щымъ оу҆чи́тисѧ кни́гъ бж҃éственнагѡ писáнїѧ etc.: Сокращéнный катихи́зїсъ, переведéнный на Татáрской ѧ҆зы́къ и пр. въ Казáнской А҆кадéмїи ,аѿг гóда. — Мюхтасарланмюшъ катихизисъ (i. e. مختصرلنمش كاتخيزيس) и пр. für getaufte Tataren. Kasan. 1803. 8⁰.

2) Священная исторія отъ сотворенія міра до кончины Іосифа, по книгѣ Бытія, изложенная на народномъ Татарскомъ языкѣ. — Бу княга Алланынъ тюбь княгясиннянь кючирибь алганъ. Казань. 1863. 16°. Biblische Geschichte von Erschaffung der Welt bis zum Tode Joseph's.
3) Букварь, нравоученія, молитвы, краткая священная исторія и сокращенный катихизисъ. На народномъ Татарскомъ языкѣ. Изд. II-е, исправл. — Бу княга языуга уйрятя, аннанъ ары габрять угють биря, и пр. Казань. 1864. 8°. ABC, Sittenlehren, Gebete, kurze h. Geschichte und kurzgefasster Katechismus.
4) Книга Премудрости Іисуса сына Сирахова, переложенная на народный Татарскій языкъ. Акылъ Биря Турганъ Княга. Казань. 1864. 32°. Das Buch der Weisheit von Jesus Sirach.
5) Святое Евангеліе Господа нашего Іисуса Христа. На народномъ Татарскомъ языкѣ — Безнень Ходай Іисусъ Христоснынъ чынъ Евангеліесе. Казань. 1866. 16°. Das h. Evangelium unseres Herrn Jesus Christus. (Matthaeus).

Die vier letzten «in der tatarischen Volkssprache» geschriebenen Schriften sind mit russichen Buchstaben gedruckt.

Bericht an die physikalisch-mathematische Classe der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften vom Akademiker Fritzsche über seine Arbeit, betreffend die festen Kohlenwasserstoffe des Steinkohlentheers.

(Lu le 28 février 1867.)

Als ich gegen Ende des Jahres 1865 den ersten Theil meiner Abhandlung über die festen Kohlenwasserstoffe des Steinkohlentheers der Akademie vorlegte, war ich der festen Überzeugung, bald eine Fortsetzung folgen lassen zu können. Allein die Entdeckung neuer Thatsachen und die Auffindung neuer Körper hat das Ziel, nach dem ich strebe, eine erschöpfende Charakteristik der in Rede stehenden Körper zu geben, in weitere Ferne gerückt, und so sehe ich mich noch jetzt, nach jahrelang ununterbrochen mit dem grössten Eifer fortgesetzter Arbeit noch weit vom Ziele entfernt. Die Unterbrechung nun, welche meine Arbeit jetzt durch meine Reise nach Paris zur Industrieausstellung erleiden wird, veranlasst mich, der Akademie eine gedrängte Übersicht der hauptsächlichsten Thatsachen vorzulegen, welche das Ergebniss meiner Arbeit bilden.

Obgleich in den Handbüchern mehrere feste Kohlenwasserstoffe des Steinkohlentheers aufgeführt sind, so besitzen wir doch noch von keinem derselben eine den Anforderungen der Wissenschaft genügende Aufzählung solcher Eigenschaften, welche für ihn allein charakteristisch sind; in der Auffindung solcher Charaktere aber, und in der Darstellung der Körper in reinem Zustande liegt die ganze Schwierigkeit ihrer Untersuchung. Diese Schwierigkeit hat schon Laurent kennen gelernt, als er im Jahre 1837 unter dem Namen Pyren einen neuen Kohlenwasserstoff beschrieb, und in dieser Schwierigkeit liegt der Grund davon, dass wir seit Laurent in der Kenntniss dieser Körper, welche in den Leuchtgasfabriken täglich in grossen Mengen erzeugt werden, fast keine Fortschritte gemacht haben. Einen Beweis, wie schwierig die Aufgabe ist, hat noch im Jahre 1862 Professor Anderson in Glascow durch seine Abhandlung über das Anthracen geliefert, indem die von ihm gegebene Charakteristik dieses Körpers durchaus nicht als genügend anerkannt werden kann, und keine hinreichenden Beweise für die Reinheit des von ihm untersuchten Körpers beigebracht sind. Auch dass Anderson den Körper $C_{28}H_{10}$ für das Anthracen von Dumas und Laurent erklärt, erscheint nicht hinreichend gerechtfertigt, denn für dieses letztere wird von den Entdeckern der Schmelzpunkt zu + 180° C. angegeben, während der Körper $C_{28}H_{10}$ nach Anderson bei + 213° C. (416° Fahr.) und nach meiner fünf Jahre früher gemachten Angabe ungefähr bei + 210° C. schmilzt. Es drängt sich daher unwillkührlich die Frage auf, warum Anderson nicht nach einem anderen, jenen niedrigeren Schmelzpunkt zeigenden Körper gesucht und für diesen den Namen Anthracen reservirt hat, denn dass der Körper $C_{28}H_{10}$ von anderen, einen niedrigeren Schmelzpunkt besitzenden begleitet ist, davon überzeugt man sich beim Arbeiten mit diesen Körpern sehr bald. Als ich bereits im Jahre 1857 die Formel $C_{28}H_{10}$ für den von Anderson später Anthracen genannten Körper aus seiner Verbinbindung mit Pikrinsäure ableitete und feststellte, habe ich ihn absichtlich mit keinem Namen belegt, weil ich damals schon der noch heute gehegten Meinung war, dass, bevor man an die Nomenclatur dieser Körper gehen könne, man sie erst alle genau kennen gelernt haben müsse, und dass die mangelhafte Beschreibung eines derselben ohne vergleichende Zusammenstellung seiner Charaktere mit denen anderer ihm nahestehender Körper unsere Kenntniss wenig oder gar nicht fördere. Ich habe auch 1858 bei meinem flüchtigen Besuche in Glascow weder den von mir beschriebenen Körper, noch den von Anderson dargestellten für identisch mit dem Anthracen von Dumas und Laurent erklärt; von der Identität unserer Körper mit diesem letzteren war damals überhaupt nicht die Rede und ich constatirte nur in Anderson's Laboratorium die Verbindbarkeit seines Körpers mit Pikrinsäure, ohne daraus auf seine Identität mit dem in meiner analysirten Verbindung enthaltenen Körper $C_{28}H_{10}$ einen Schluss zu ziehen.

Der Körper $C_{28}H_{10}$ ist der am leichtesten rein zu erhaltende Bestandtheil der festen Masse, welche das Material zu meinen Untersuchungen bildete, und seine Darstellung in vollkommen reinem Zustande ist mir vollständig gelungen. Von ihm kann ich daher schon jetzt eine genaue Charakteristik geben, und wenn ich ihr auch noch keine erschöpfende Vergleichung mit den ihn begleitenden Körpern an die Seite stellen kann, so bin ich doch wenigstens im Stande, für diese eine oder die andere charakteristische Reaktion anzugeben, welche ihre Unterscheidung untereinander möglich macht.

Der Körper $C_{28}H_{10}$ krystallisirt aus seinen Lösungsmitteln gewöhnlich in dünnen Blättern, welche aber niemals gewunden sind, sondern vielmehr stets eine bestimmte Krystallform haben. Am schönsten und leichtesten kann man diese Form erkennen, wenn man eine kleine Menge des Körpers auf einer Glasplatte mit einem oder einigen Tropfen Äther übergiesst; es bleibt dann beim Verdunsten des Äthers ein Fleck auf der Glasplatte zurück, welcher dem unbewaffneten Auge durchsichtig erscheint, durch das Mikroskop betrachtet aber sich vollkommen krystallinisch erweist und namentlich an den Rändern gutausgebildete sechsseitige Tafeln erkennen lässt. Die Durchsichtigkeit dieses Fleckes und seine krystallinische Beschaffenheit sind ein Hauptunterscheidungszeichen unseres Körpers von einem anderen ihm nahestehenden, welcher leichtlöslicher in Äther ist und bei gleicher Behandlung einen weniger durchsichtigen, nicht krystallinischen Wulst am Rande bildet. Gemenge der beiden Körper, welche in allen Verhältnissen zusammenkrystallisiren, geben einen weissen, vollkommen undurchsichtigen Wulst am Rande, und der Körper $C_{28}H_{10}$ ist daher nur dann als rein zu betrachten, wenn er das beschriebene Verhalten deutlich zeigt.

Beim Erkalten alkoholischer Lösungen scheidet sich der reine Körper $C_{28}H_{10}$ immer in flachen, blattartigen Tafeln aus, welche gewöhnlich eine deutliche Krystallform zeigen, und zwar entweder sechsseitige oder auch vierseitige rhombische Tafeln bilden, welche sich an die Winde des Gefässes ansetzen; der andere Körper dagegen scheidet sich in gewundenen, in der Flüssigkeit schwebenden und sie als sehr voluminöses Haufwerk fast ganz erfüllenden Blättern aus, welche beim Sammeln auf einem Filter sehr zusammensinken und eine lose zusammenhängende Masse bilden. Gemenge der beiden Körper zeigen immer dieses letztere Verhalten und schon bei der Betrachtung durch die Loupe erkennt man gewöhnlich, dass die in der Flüssigkeit schwimmenden Blätter keine gleichförmige Beschaffenheit besitzen, sondern dass auf grösseren, gewundenen, dünnen durchsichtigen Blättern Gruppen von kleinen, weniger durchsichtigen Krystallen aufsitzen. Durch das Mikroskop betrachtet findet man oft die grossen Blätter sehr zierlich fransenartig mit solchen kleinen Krystallen garnirt.

Ist der Körper $C_{28}H_{10}$ noch durch kleine Mengen von Chrysogen gelbgefärbt, was seiner Krystallisationsfähigkeit keinen Eintrag thut, so kann man ihn durch langsames Erkalten grosser Mengen alkoholischer Lösungen in bestimmbaren Krystallen erhalten, und solche Krystalle hat mein verehrter College v. Kokscharoff bereits im Jahre 1864 einer krystallographischen Untersuchung unterworfen, deren Resultate ich hier mit seinen eigenen Worten folgen lasse.

«Obgleich die Krystalle meistentheils sehr dünne «Blättchen bilden, und sich daher im Allgemeinen we«nig zu einem gründlichen Studium eignen, so ist es «mir doch gelungen, das Krystallsystem derselben mit «vollkommener Sicherheit, und ihre wichtigsten Win«kel annäherungsweise zu bestimmen.

«Die Krystalle gehören dem monoklinoëdrischen Sy«steme an und ihre wichtigsten Combinationen sind «durch die Figuren 1 und 1^{bis}, und 2 und 2^{bis} dargestellt.

Fig. 1.

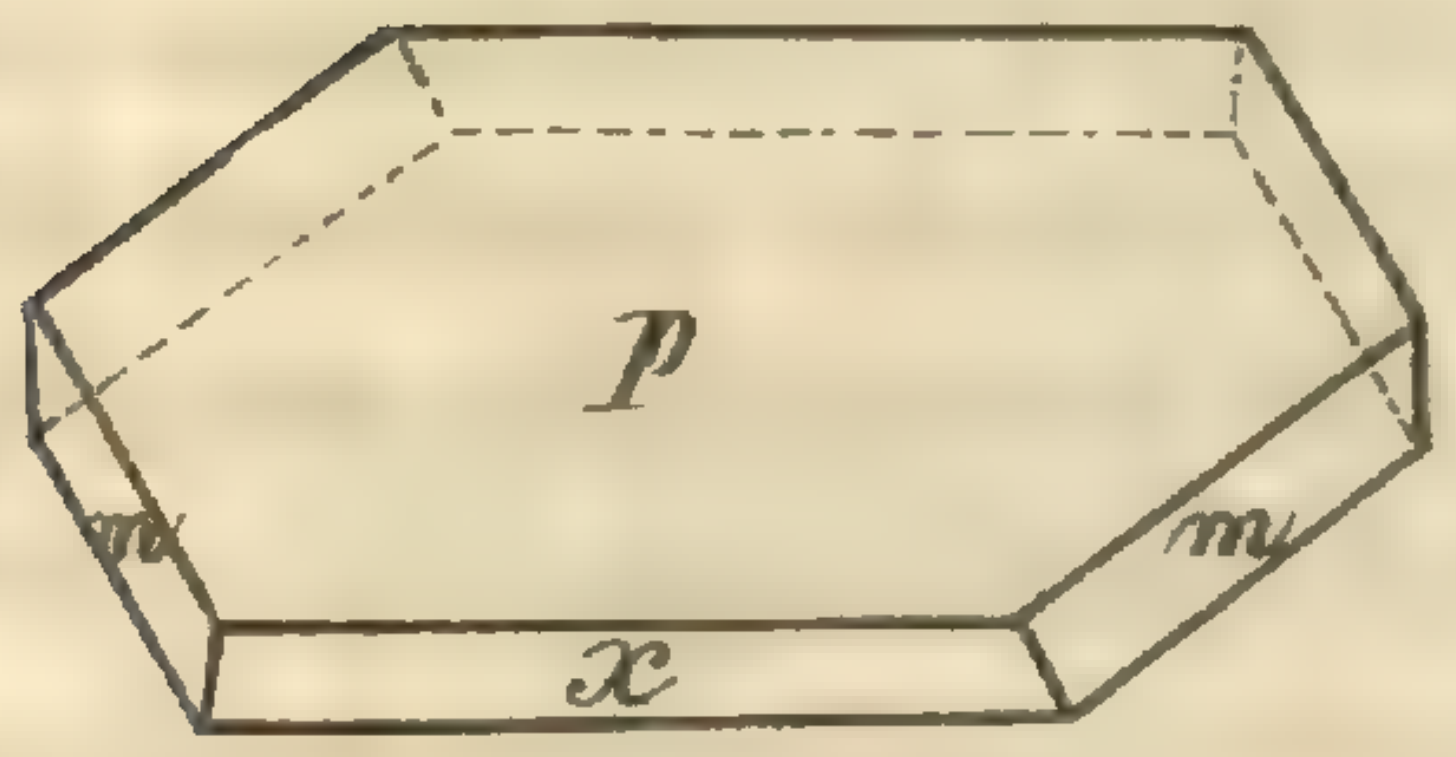


Fig. 2.

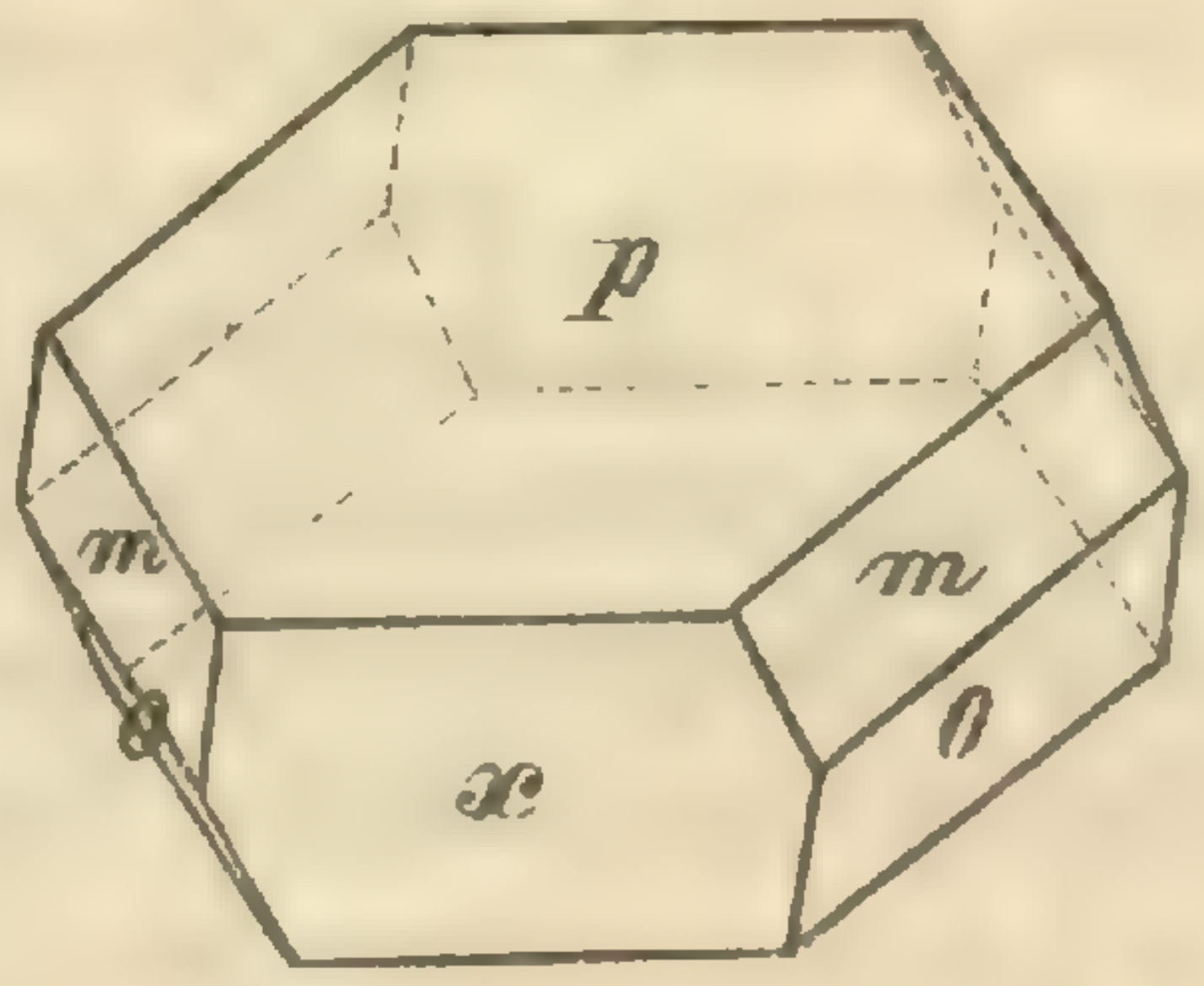


Fig. 1, bis.

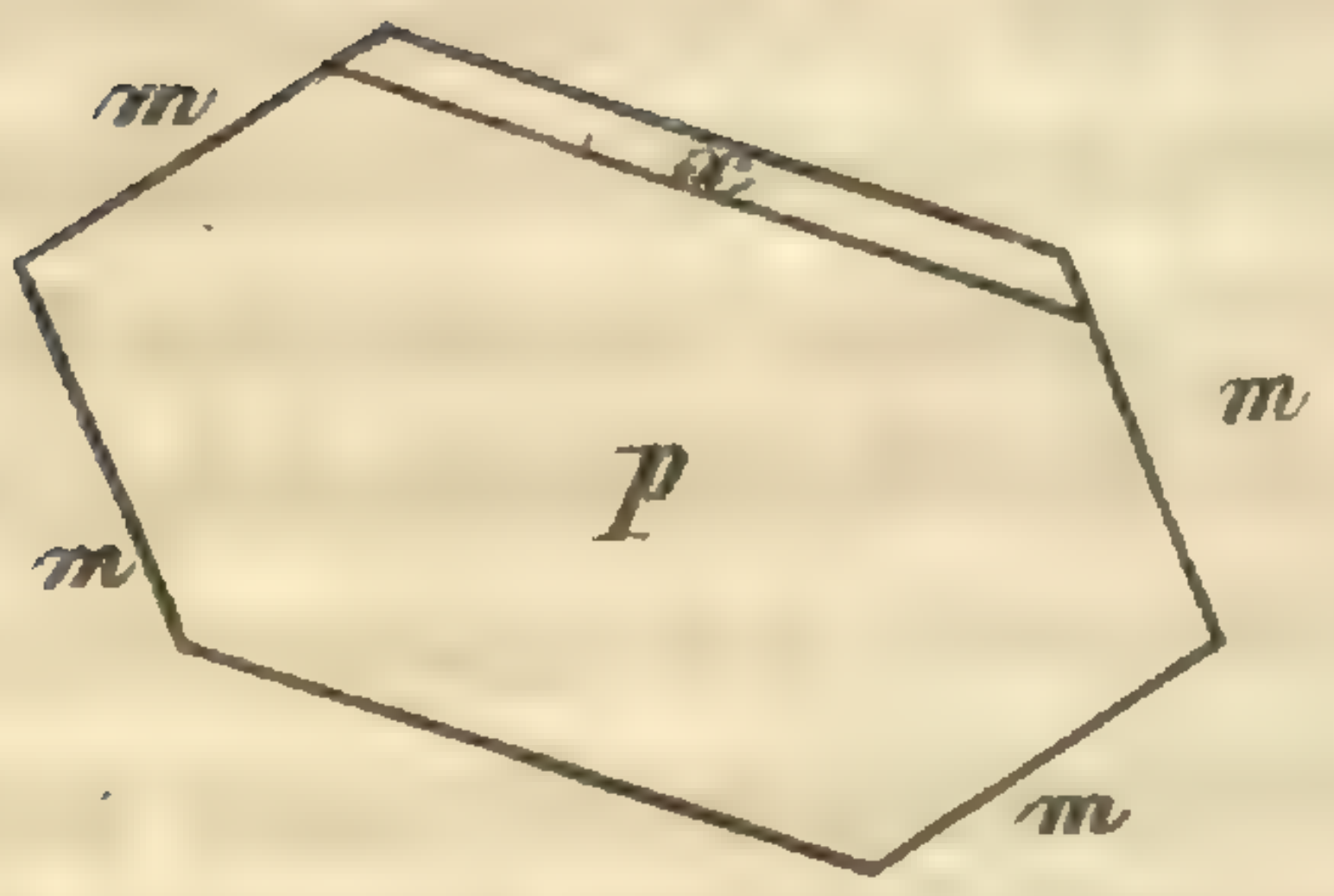
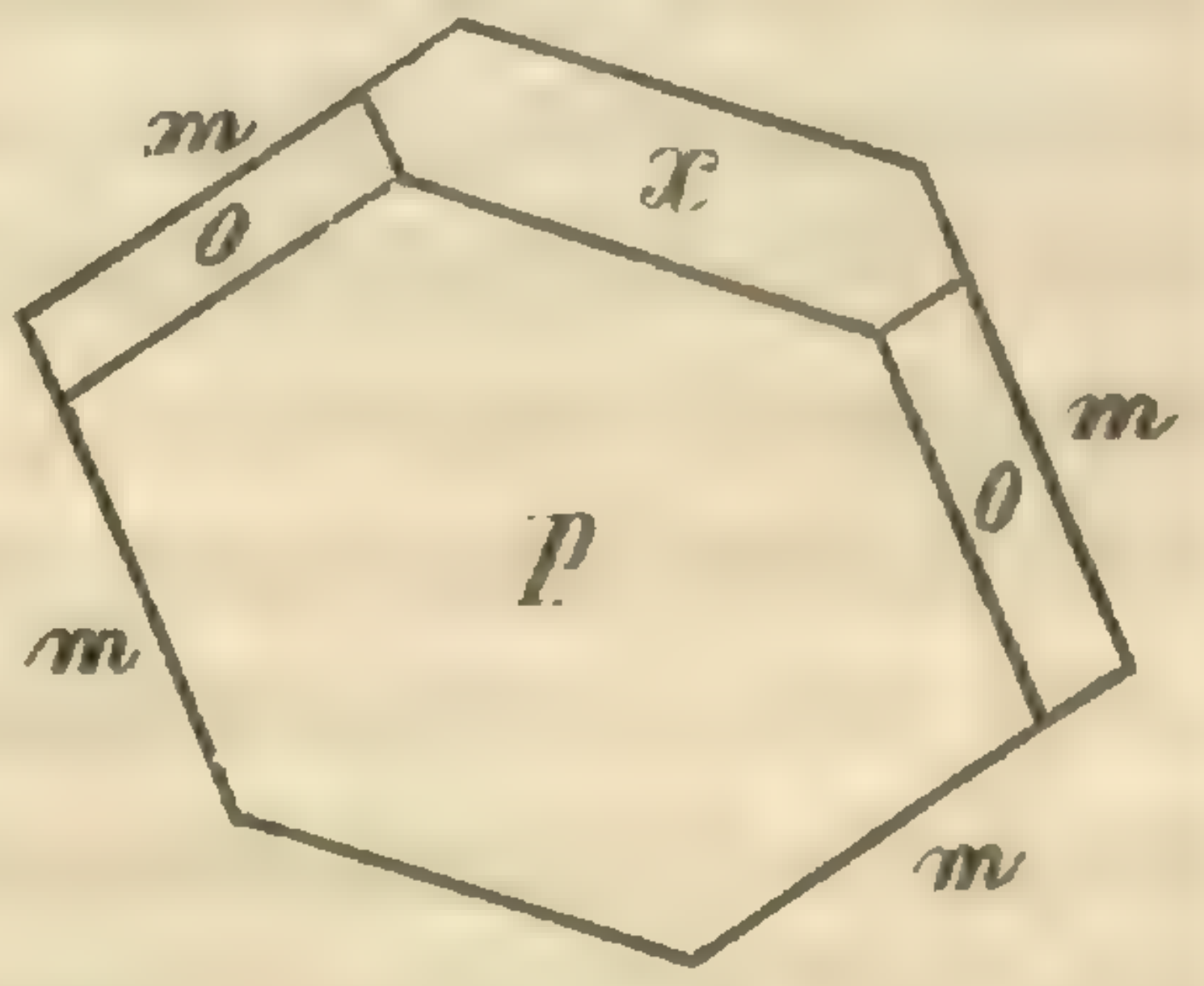


Fig. 2, bis.



«Sie bilden grösstentheils sehr kurze, rhombische Prismen m, welche an ihren Enden durch die Flächen des basischen Pinakoids p und des Hemidomas x begränzt werden (Fig. 1). Nicht selten gesellen sich noch zu den obengenannten Flächen die Flächen der monoklinoëdrischen Grund-Hemipyramide o, (Fig. 2). Bezeichnet man durch a die Verticalaxe, durch b die Klinodiagonalaxe, und durch v den Winkel, welchen die Klinodiagonalaxe mit der Verticalaxe bildet, so erhält man:

	Nach Weiss.	Nach Naumann.
p	$(a:\infty b:\infty c)$	oP.
m	$(\infty a:b:c)$	∞P.
o	$+(a:b:c)$	+P.
x	$+(2a:b:\infty c)$	+2P∞.

$$a:b:c = 1{,}878:1{,}422:1\text{*)}$$
$$\gamma = 55^\circ\,36'\,0''.$$

«Bezeichnet man ferner durch x die Neigung der Fläche zu dem klinodiagonalen Hauptschnitte, durch y ihre Neigung zum orthodiagonalen Hauptschnitte, durch z ihre Neigung zum basischen Hauptschnitte, durch μ den Neigungswinkel der klinodiagonalen Polkante zur Verticalaxe a, durch ν den Neigungswinkel derselben Kante zur Klinodiagonalaxe b, durch ρ den Neigungswinkel der orthodiagonalen Polkante zur Verticalaxe a, und durch σ den Neigungswinkel der Mittelkante zur Klinodiagonalaxe b, so erhalten wir durch Rechnung:

Für $o = +$P.

$x = 35^\circ\,49'\,54''$
$y = 66^\circ\,42'\,36''$
$z = 82^\circ\,22'\,1''$
$\mu = 47^\circ\,30'\,52''$
$\nu = 76^\circ\,53'\,8''$
$\rho = 28^\circ\,2'\,4''$
$\sigma = 35^\circ\,6'\,58''$

Für $m = \infty$P.

$x = 40^\circ\,26'\,26''$
$y = 49^\circ\,33'\,34''$

Für $x = +$2P∞.

$x = 90^\circ\,0'\,0''$
$y = 21^\circ\,40'\,18''$
$z = 102^\circ\,43'\,42''$

und ferner folgende Neigungen:

	Durch Rechnung.	Durch annähernde Messungen.
$m:m$ in x =	80° 53′	80° 53′
$m:m$ in y =	99° 7′	99° 7′
$m:p$ =	68°30′ 111°30′	111° 31′
$o:p$ =	97°38′	97° 38′
$o:m$ =	150°52′	
$x:p$ =	77°16′	77° 13′
$x:m$ =	127° 4′	126° 6′
$x:o$ =	121°48′	121° 48′
$o:o$ in x =	71°40	

«Die ziemlich vollkommene Spaltbarkeit geht in den Krystallen parallel mit der Fläche des Basopinakoids $p = o$P.»

Grössere Krystalle des Körpers $C_{28}H_{10}$ erhielt ich auch zuweilen beim allmählichen, freiwilligen Verdampfen seiner Lösung in Steinkohlenöl in Gefässen mit hohen Wänden, allein dann waren die Flächen und Kanten gewöhnlich abgerundet und die Krystalle hatten eine mehr oder weniger linsenartige Form, welche sie zu Messungen nicht geeignet machte.

---

*) Diese Axenverhältnisse und der Winkel γ sind, wie schon erwähnt, aus annähernden Messungen abgeleitet, und daher auch nur als annähernd zu betrachten.

Der Körper $C_{28}H_{10}$ ist zwar in reinem Zustande vollkommen farblos, zeigt aber ein ausgezeichnetes Farbenspiel. Um die ihm gewöhnlich hartnäckig anhängende, von einem Chrysogengehalte herrührende, gelbe oder gelbliche Färbung zu entfernen, löst man ihn am besten in Steinkohlenöl auf, und setzt die heisse Lösung dem directen Sonnenlichte aus, wodurch sie je nach der Intensität des letzteren mehr oder weniger schnell gebleicht wird. Beim Erkalten solcher Lösungen scheidet sich nun der reine Körper in grossen Blättern ab, welche im reflectirten Lichte eine prachtvoll violettblaue Färbung, im durchfallenden Lichte dagegen eine schwach gelbliche Färbung zeigen. Besonders schön sieht man diese blaue Farbenerscheinung, wenn man die Blätter in einem Kolben mit nur wenig Steinkohlenöl übergiesst und darauf durch Umschütteln an den Wänden des Kolbens vertheilt; auch wenn man auf den Wänden eines Gefässes eine dünne Schicht des Körpers durch Ausbreiten geringer Mengen von Lösungen des Körpers in Äther bildet, zeigt die ganze Fläche diese Farbenerscheinung, und auch an trocknen Krystallen ist sie, obgleich in geringerem Grade, zu bemerken. Sie ist jedoch nicht nur diesem Körper allein eigenthümlich, sondern findet sich auch noch bei anderen festen Kohlenwasserstoffen des Steinkohlentheers.

Gegen das Licht zeigt der Körper $C_{28}H_{10}$ ein sehr merkwürdiges Verhalten. Setzt man eine in der Kälte gesättigte Lösung desselben dem direkten Sonnenlichte aus, so beginnt in derselben sehr bald die Ausscheidung von mikroskopischen Krystallen, deren Form je nach dem Lösungsmittel verschieden erscheint. Aus der Lösung in Steinkohlenöl erhält man sechsseitige Tafeln, bei denen zwei Seitenkanten eine viel grössere Ausdehnung besitzen, so dass die Krystalle als flache Prismen mit zweiflächiger Zuspitzung erscheinen; aus alkoholischer Lösung aber scheiden sich stets blattartige vierseitige, rhombische Tafeln aus, auf denen gewöhnlich gut ausgebildete kleinere kompakte Krystalle aufsitzen. Beide Arten von Krystallen haben unter sich gleiche, aber ganz andere Eigenschaften als der Körper, aus dem sie entstanden sind. Sie sind fast unlöslich in allen Lösungsmitteln und verhalten sich gänzlich indifferent. Schmelzt man sie jedoch, wozu eine höhere Temperatur erfordert wird, als der Schmelzpunkt des Körpers $C_{28}H_{10}$, so verwandeln sie sich wiederum vollständig in diesen Körper. Aber auch diese Eigenschaft kommt dem Körper $C_{28}H_{10}$ nicht allein zu, sondern der schon erwähnte, ihm nahestehende Körper zeigt ein ganz ähnliches Verhalten, nur scheidet sich bei ihm der Parakörper bei seiner Bildung nicht in deutlichen Krystallen aus, sondern bildet verworrene, blattartige Massen, welche die der Sonne zugekehrte Seite des Gefässes mit einer opaken Kruste bedecken. Zwar setzen sich auch die Krystalle des ersteren Parakörpers vorzugsweise an die Wände des Gefässes an, allein durch ihre schon durch die Loupe deutlich erkennbare Krystallisation gewinnt das Ganze ein anderes Ansehen. Man kann jedoch auch den zweiten Parakörper in deutlich ausgebildeten, freilich nur höchst kleinen, mikroskopischen Krystallen erhalten, wenn man ihn mit starkem Alkohol kocht und die kochendfiltrirte Lösung langsam erkalten lässt, wobei er sich in flitterartigen, aus vierseitigen rhombischen Blättchen bestehenden Krystallen, freilich nur in sehr geringer Menge, ausscheidet.

Für die Darstellung des Körpers $C_{28}H_{10}$ in reinem Zustande kann ich bis jetzt nur ein Verfahren angeben, welches darin besteht, das Rohprodukt in Steinkohlenöl zu lösen und das, was sich dabei zuerst ausscheidet, immer wieder von Neuem aufzulösen, bis man endlich die oben angeführten Krystallisationserscheinungen erhält. Dabei muss man, nachdem das Sonnenlicht einmal die gelbe Farbe gebleicht hat, eine weitere Aussetzung der Lösungen an dasselbe vermeiden, weil man sonst immer eine Einmengung des Parakörpers erhält. Bei diesem Verfahren scheidet sich immer zuerst ein schwerer schmelzbares Produkt aus, während leichter schmelzbare Körper in der Lösung zurückbleiben, aus welcher man durch theilweise Abdestillation des Lösungsmittels nach und nach Körper von verschiedenen Schmelzpunkten erhält. Zuletzt wird man gut thun, den Körper $C_{28}H_{10}$ noch mit einer Lösung von Pikrinsäure in Alcohol auszukochen, um eine mögliche Beimengung eines Körpers von noch viel höherem Schmelzpunkte zu entfernen, welcher in einer solchen Lösung sehr viel löslicher ist und dessen Verbindung mit Pikrinsäure schon durch Hilfe von Alcohol erhalten werden kann, während bei dem Körper $C_{28}H_{10}$ dies nur durch Steinkohlenöl gelingt.

Den Schmelzpunkt des reinen Körpers $C_{28}H_{10}$ habe ich nie höher als + 207° C. gefunden, doch kann ich diese Zahl durchaus nicht als eine absolute, sondern nur als eine relative bezeichnen. Alle Bestimmungen von Schmelzpunkten habe ich, wegen der Schwierigkeit, für so schwerschmelzbare Körper überhaupt absolute Zahlen zu finden, so ausgeführt, dass in einer Probierröhre soviel des zu untersuchenden Körpers geschmolzen wurde, dass er eine ungefähr einen Zoll hohe Schicht bildete, und an einem von Geissler in Bonn angefertigten Thermometer der Punkt beobachtet wurde, bei welchem das Quecksilber während der Erstarrung einige Zeit verweilte.

Von ganz besonderem Interesse ist das Verhalten des Körpers $C_{28}H_{10}$ gegen Salpetersäure. Da mir vorläufige Versuche gezeigt hatten, wie unvortheilhaft es sei, den Körper direkt mit Salpetersäure zu übergiessen, und damit, wie es Anderson gethan hat, tagelang zu kochen, und da mir das Mikroskop zeigte, wie eingreifend Salpetersäure schon kalt auf unseren Körper einwirkt, indem dabei verschiedenartige Produkte auftreten, so suchte ich nach einem Verdünnungsmittel für die Salpetersäure, welches zugleich als Auflösungsmittel des Kohlenwasserstoffs dienen könne, und habe ein solches in der krystallisirenden Essigsäure gefunden. Rührt man den zu Pulver zerriebenen Körper mit Essigsäure zu einem dünnen Breie an und setzt nun tropfenweise Salpetersäure, z. B. von 1,4 sp. G. hinzu, so färbt sich die Flüssigkeit unter Auflösung des Kohlenwasserstoffes bald gelb, und wenn man alle Erhitzung vermeidet, so löst sich allmählich alles ohne alle Entwickelung rother Dämpfe zu einer tiefgelben, klaren Flüssigkeit auf, welche höchstens durch etwas ungelöst bleibenden Parakörper getrübt ist, von dem sie durch Filtriren befreit werden kann. Durch Wasser wird aus dieser Flüssigkeit ein gelber, harzartiger Körper gefällt, über den ich in der Folge weiteres zu berichten mir vorbehalte. Überlässt man die gelbe Auflösung der Ruhe, so stellt sich nach einiger Zeit eine ganz allmähliche Gasentwickelung ein und es beginnt eine Ausscheidung fester, krystallinischer Produkte, welche entweder nach und nach die ganze Wand des Gefässes mit einer dicken, harten Kruste bedecken, oder auch in der Flüssigkeit schwebende krystallinische Gebilde darstellen. Diese Ausscheidungen enthalten verschiedene Produkte, auf welche ich später zurückzukommen mir vorbehalte.

Erhitzt man die gelbe Auflösung, so beginnt schon bei + 50 bis 60° C. eine Entwickelung rother Dämpfe und es findet bald eine Ausscheidung krystallinischer Produkte statt; je nachdem man nun längere oder kürzere Zeit, und stärker oder weniger stark erhitzt, erhält man verschiedenartige Produkte, von welchen ich hier die drei wichtigsten anführen will.

1) Ein farbloser, in mehr als eine Linie grossen schön ausgebildeten Krystallen auftretender Körper, dessen Krystallform bereits von Hrn. v. Kokscharoff als dem monoklinoëdrischen Systeme angehörig erkannt und genau bestimmt worden ist. Er ist in Alkohol und Benzol ohne Zersetzung löslich, und kann namentlich aus letzterem durch Umkrystallisiren in grossen Krystallen erhalten werden; bei anhaltendem Kochen mit Essigsäure aber entwickeln sich rothe Dämpfe und eine eingreifende Zersetzung findet statt. Beim Behandeln der alcoholischen Lösung mit Basen wird ein gelber, nadelförmiger Körper gefällt, welcher mit Pikrinsäure eine Verbindung eingeht; es wird dabei kein anderes Produkt gebildet, da man aber von dem nadelförmigen Körper sehr viel weniger erhält, als man Substanz angewendet hat, so ist er wahrscheinlich durch einfache Wegnahme einer Oxydationsstufe des Stickstoffs aus ihr entstanden.

2) Ein in grossen, farblosen Prismen krystallisirender Körper, welcher sich vorzüglich dadurch auszeichnet, dass seine alkoholische Lösung durch Alkalien eine tief orangerothe Farbe annimmt, welche durch die Bildung einer Säure bedingt wird, deren Kaliumsalz in tief orangerothen Nadeln krystallisirt. Leitet man Ammoniakgas in eine Lösung des Körpers in Benzol, so bildet sich ein copiöser, dunkelrother, amorpher Niederschlag.

3) Ein Körper, welcher sich in geringer Menge in den Krystallisationen vorfindet, welche bei gewöhnlicher Temperatur aus der gelben Lösung sich absetzen, aber auch beim Erhitzen und Kochen dieser Lösung sich bildet. Ihm kommt die ausgezeichnete und höchst bemerkenswerthe Eigenschaft zu, sowohl mit fast allen festen Kohlenwasserstoffen des Steinkohlentheers als auch mit dem Reten und Idrialin höchst charakteristische Verbindungen einzugehen. Leider ist es mir bis jetzt weder gelungen diesen Körper in vollkommen reinem Zustande, noch auch grössere, zur Untersuchung hinreichende Mengen davon zu erhalten, und ich muss mich daher auf die Aufzählung seiner Reak-

tionen beschränken, welche für die festen Kohlenwasserstoffe eben so charakteristisch sind, wie die des Schwefelwasserstoffs für die Metalle.

Der sich im Allgemeinen sehr indifferent verhaltende Körper ist eine in allen Lösungsmitteln schwerlösliche, zwar krystallinische, aber bis jetzt nur in undeutlichen mikroskopischen Krystallen erhaltene Substanz von bräunlicher Farbe. Das beste Lösungsmittel ist Benzol, und diese Lösung, welche das unschätzbare Reaktif für die festen Kohlenwasserstoffe bildet, wird durch Alkohol fast vollständig gefällt, indem sich der Körper gewöhnlich in bogenförmig gekrümmten bandartigen Blättern ausscheidet. Durch ihn ist die Existenz mehrerer neuer Kohlenwasserstoffe im Steinkohlentheer ausser Zweifel gesetzt, wie dies aus den hier nachfolgenden Reaktionen erhellt, auf welche sich aber fast alles beschränkt, was ich bis jetzt über diese Körper mittheilen kann.

Mit dem Körper $C_{28}H_{10}$ bildet das neue Nitroprodukt, wie ich den fraglichen Körper vorläufig bezeichnen will, eine prachtvoll violetrothe Verbindung, welche in grossen, rhombischen Blättern krystallisirt. Bei den kleinen, mir zu Gebote stehenden Quantitäten des neuen Nitroproduktes habe ich die Reaktionen meist unter dem Mikroskope vorgenommen, und kann die Anwendung dieses Instrumentes bei allen chemischen Arbeiten überhaupt nicht genug empfehlen. Bringt man einen Tropfen der Lösung des neuen Nitroproduktes zu auf einer Glasplatte befindlichen Krystallen des Körpers $C_{28}H_{10}$, so sieht man unter dem Mikroskope sehr bald die Bildung prachtvoller violetter Rhomben vor sich gehen, welche, da sie etwas löslich sind, gewöhnlich am Rande der Flüssigkeit zu entstehen beginnen. Durch Erhitzen dieser Verbindung bis $+170-180°$C. kann man den Körper $C_{28}H_{10}$ verflüchtigen, und das neue Nitroprodukt wiedererhalten. Auch beim Auflösen, namentlich in unzureichenden Mengen von Benzol, zersetzt sich die Verbindung gewöhnlich und es krystallisirt dann zuerst das neue Nitroprodukt und erst später auch unzersetzte Verbindung. Endlich kann man auch das Nitroprodukt aus der Verbindung durch Behandeln derselben mit einem Gemische von Essig- und Salpetersäure wieder gewinnen, welche den Kohlenwasserstoff auflöst, ohne das Nitroprodukt anzugreifen.

Mit dem mir noch nicht in vollkommen reinem Zustande bekannten Körper, welcher dem Körper $C_{28}H_{10}$ sehr nahesteht, sich aber durch einen bedeutend niedrigeren Schmelzpunkt ($+190°$ bis $195°$) wesentlich unterscheidet, giebt das neue Nitroprodukt eine viel dunklere, mehr rothbraune Verbindung, welche ich aus verschiedenen, für mehr oder weniger rein gehaltenen Mengen bald als nadelförmige Prismen, bald als kleine, unter dem Mikroskope rothblau erscheinende, rhombische Tafeln, oder auch aus heissen Lösungen in längeren, flachen Prismen erhalten habe. Die Verbindung dieses Kohlenwasserstoffs mit dem Nitroprodukte muss im Allgemeinen bedeutend schwerer löslich sein, als die des Körpers $C_{28}H_{10}$; da ich aber trotz jahrelanger Bemühungen noch nicht dahin gekommen bin, einen Körper darstellen zu können, von dem ich die Überzeugung gehabt hätte, dass er vollkommen frei von dem Körper $C_{28}H_{10}$ sei, so kann ich keine genaueren Angaben machen.

Mit einem dritten Körper, dessen isolirte Darstellung in reinem Zustande mir ebenfalls noch nicht gelungen ist, giebt das neue Nitroprodukt eine dunkel grasgrüne Verbindung, durch welche ich bis jetzt nur allein die Existenz dieses Körpers dargethan habe.

Ein vierter Körper giebt mit dem neuen Nitroprodukte eine orangefarbene, sehr unlösliche Verbindung, welche beim Fällen aus kalten Lösungen gewöhnlich eine zimmtbraune oder ziegelrothe Farbe zeigt. Durch Umkrystallisiren aus Benzol kann diese Verbindung in schönen, nadelförmigen Prismen erhalten werden, an denen die orangenrothe Farbe deutlich hervortritt. Der in ihr enthaltene Kohlenwasserstoff zeichnet sich dadurch aus, dass er in concentrirter Schwefelsäure sogar bei einiger Erhitzung vollkommen unlöslich ist.

Ausser diesen Körpern, von denen die drei letzten sämmtlich einen ungefähr bei $+190°$ C. liegenden Schmelzpunkt zu haben scheinen, kommt im Steinkohlentheere noch ein Körper von einem höheren, bei ungefähr $+235°$ C. liegenden Schmelzpunkte vor. Es ist dies derselbe, von dem ich bereits in meiner ersten Abhandlung über die Verbindungen der Kohlenwasserstoffe mit Pikrinsäure angeführt habe, dass er bei der Analyse stets einen bedeutenden Verlust ergab, und also wahrscheinlich nicht bloss aus Kohlen- und Wasserstoff besteht. Er zeichnet sich schon dadurch von den vorhergehenden aus, dass seine Pikrinsäureverbindung durch Hilfe von Alcohol erhalten werden kann. Ferner färbt er sich durch Salpetersäure, wenn auch nur vorübergehend, dunkelgrün, was man am besten sieht, wenn man einen Tropfen seiner ätherischen Lösung auf einer Glasplatte verdunsten lässt, und nun auf den zurückgebliebenen Fleck einen daneben gebrachten Tropfen starker Salpetersäure fliessen lässt. Endlich giebt dieser Körper mit dem neuen Nitroprodukte eine tiefschwarzblaue, in grossen rechtwinklig vierseitigen, tafelförmigen Blättern krystallisirende Verbindung.

Verbindungen mit dem neuen Nitroprodukte geben ferner das Chrysen, und ein dasselbe begleitender farbloser, sich durch grosse Unlöslichkeit auszeichnender Körper, der aber schwerlich als das Pyren von Laurent anerkannt werden kann. Beide Verbindungen sind hellbraun.

In dem Steinkohlentheere kommt ausser den bereits angeführten Körpern noch wenigstens ein fester Körper vor, dessen Schmelzpunkt dem Kochpunkte des Wassers nahe liegt und welcher ebenfalls mit dem neuen Nitroprodukte eine gefärbte Verbindung bildet. Dagegen habe ich mich aber bis jetzt vergeblich bemüht, eine Verbindung des Naphthalins mit jenem Nitroprodukte hervorzubringen. Während also das Naphthalin hier eine Ausnahme bildet, findet ein ähnliches Verhalten beim Chrysogen statt; dieses geht nämlich, wie ich schon früher angegeben habe, mit dem neuen Nitroprodukte eine Verbindung ein, hat sich aber bis jetzt indifferent gegen Pikrinsäure erwiesen, mit welcher alle anderen hier angeführten Körper leicht sich verbinden.

Über das Vorkommen des brennbaren Kohlenwasserstoffs in den Gasgemengen der kaukasischen Thermen, von Abich. (Lu le 17 janvier 1867.)

Der mir im Frühjahre d. J. von Sr. K. H. dem Grossfürsten Statthalter im Kaukasus gewordene Auftrag, über die Natur und die Vertheilung des Petroleum-Vorkommens im gebirgigen Theile des Landes der tschernomorischen Kosaken Untersuchungen anzustellen, hat mir Veranlassung gegeben, die heissen schwefelhaltigen Quellen ohnweit der Staniza Kliutschewaja am Ausgange des Psekup-Thales zur Kuban-Niederung zu besuchen, über deren Wasser ich kürzlich einige analytische Mittheilungen gemacht habe[1]).

Ich erinnere hier daran, dass die Quellen aus einer Sandsteinformation hervortreten, welche ein Hauptglied in dem Schichtenbaue eines 60 Werst langen Hügel-Zuges bildet, der jenseits der Region eines breiten, schwach undulirenden bewaldeten und sanft von der Kuban-Ebene ansteigenden Vorlandes die erste eigentliche Vorkette des beginnenden Gebirges darstellt.

Diese, vom Thale des Psekup im rechten Winkel durchsetzte Vorkette alt-tertiären Ursprungs befolgt zwischen den Flussthälern des Tschibsch und des Pschisch eine mit der mittleren Kammlinie des Gebirges annähernd parallele Richtung. In derselben wird diese Vorkette maassgebend für die geographische Lage einer Zone von 10 bis 12 Werst Breite, auf welcher, von der Halbinsel Taman an in ungleichen Intervallen und in verschiedenen Höhen über dem Meere jene Stellen liegen, welche durch freiwilliges Hervortreten von Bitumen bis zum Querthale der Pschecha in südöstlicher Richtung bekannt sind. Es verdient Erwähnung, dass diese etwa 150 Werst lange, im Mittel von W. 30° N. nach O. 30° S. streichende Zone, auf welcher der Causal-Nexus zwischen dem Erscheinen der Naphtha-Quellen und schwefelhaltigen Mineralwasser sich so häufig manifestirt, gerade da abschliesst, wo mit Annäherung an die flach domförmigen Kalkwölbungen des Oschtend und der ersten, perennirenden Schnee tragenden krystallinischen Fels-Pyramide des Fischta von 9360 engl. Fuss absoluter Höhe (nach der Bestimmung des K. Generalstabes) der Kaukasus mit zunehmender Breite und Höhe eine reichere orographische Gliederung und mit derselben den Charakter des Hochgebirges gewinnt.

Unter sämmtlichen schwefelhaltigen Quellen dieser ausgedehnten Naphtha führenden Zone tritt nur einmal, und zwar an der Stelle, wo der Psekup die bezeichnete tertiäre Vorkette durchbricht, eine *Theiotherme* mit der hohen Temperatur von 44° R. hervor. Das vorerwähnte Abhängigkeitsverhältniss, welches nahes Beieinandersein von schwefelhaltigen Wassern und Naphtha-Quellen auf dieser Zone zur Regel macht, schien hier in so fern eine Ausnahme zu erleiden, als jede Spur von festem oder flüssigem Bitumen in der näheren Umgebung der Thermen am Psekup fehlt. In nordwestlicher Richtung werden die ersten Naphtha-Quellen in 7 Werst Entfernung im Thale des Tschibi gefunden, und in Südosten kommen solche erst in 36 Werst Entfernung ohnweit der Staniza Kurinskaja zum Vorschein. Beobachtungen über die physikalischen Verhältnisse der genannten *Theiothermen*, die ich am 12. Juni in Begleitung des Hrn. Dr. Ramischewsky anstellte, unter dessen umsichtiger Leitung der grosse *balneologische* Werth jener schönen Thermen rasch zur Geltung gebracht worden ist, haben das Wirken einer Wechselbeziehung der angegebenen Art auch hier ausser Zweifel gestellt. Einfache, mit dem *pneumatisch* aufgefangenen Gase vorgenommene Untersuchungen ergaben das interessante, von mir vermuthete Resultat, dass das Gas, welches sich ziemlich lebhaft in dem schachtförmigen und wohl eingeschlossenen Haupt-Quellenbassin entwickelt, ein Gemenge darstellt, in dem das brennbare Kohlenwasserstoff- oder Sumpfgas von der Formel C_2H_4 in bedeutenden Volum-Procenten vorhanden sein muss, indem das Quellengas, zum continuirlichen Ausströmen aus der Sammelflasche unter Wasserdruck disponirt, anhaltend und vollständig verbrennt. Beim Öffnen der mit Gas gefüllten Flaschen macht sich, besonders wenn das Gas eingeathmet wird, ein deutlicher Geruch nach Naphtha neben einem äusserst schwachen von Schwefelwasserstoff bemerkbar. Unmittelbar am Quellen-Bassin wird der letztere in einem viel stärkeren Grade empfunden. Das Fehlen instrumenteller und analytischer Untersuchungs-Mittel erlaubte kein experimentirendes Weitergehen für den Nachweis noch anderer Bestandtheile des Gasgemenges, so wie der im Quellwasser vorhandenen salinischen Verbindungen. Hinsichtlich der letzteren dürfen die l. c.[2]) von mir zur Kenntniss gebrachten Untersuchungen bis auf vollständigere und bessere Arbeiten über die Thermalwasser von Psekup wenigstens einen Anhalt geben. Die von mir erkannte Brennbarkeit des Gases der *Theiothermen* bei Michailow, in Verbindung mit der jetzt genau bekannten chemischen Zusammensetzung jener Wasser, spricht für eine generische Gleichheit der Quellengase von Michailow und Psekup.

---

[1] Beiträge zur geologischen Kenntniss der Thermalquellen in den kaukasischen Ländern, pag. 56.

Aus diesem Grunde ist es ein willkommener Umstand von grossem Interesse, dass mein verehrter Freund C. Schmidt in Dorpat meine Bitte erfüllt und das von mir ihm zugesendete Gas der Therme von Michailow einer genauen Untersuchung unterworfen hat. Im Februar mir zugegangene briefliche Mittheilungen setzen mich in den Stand, die Resultate der von C. Schmidt angestellten Gas-Untersuchungen von Michailow, wie ich glaube ganz am passenden Orte, hiermit zu veröffentlichen.

Ich entnehme dem erwähnten Schreiben das Folgende.

Das nach Absorption von Schwefelwasserstoff, Kohlensäure und Sauerstoff durch successive Anwendung von Bleihyperoxyd, *Kali* und *pyrogallussaures Kali* restirende brennbare Gasgemenge erwies sich als ein Gemisch von fast reinem Sumpfgas, dem eine Spur von Steinöl-Dampf beigemengt ist, mit Stickstoff.

Die sehr ausführlich angegebenen Daten der Analyse hier übergehend, lasse ich sogleich die Resultate selbst folgen, welche in Volum-Procenten angegeben sind.

SH	Schwefelwasserstoff	0,222 %
CO_2	Kohlensäure	13,107 »
O	Sauerstoff	0,130 »
C_2H_4	Grubengas	46,144 »
C_nH_n	Oelbildendes Gas und Wasserstoff	0,000 »
N	Stickstoff	40,397 »
		100,000 %

Das Interesse wird hier zunächst von dem Umstande in Anspruch genommen, dass ein Kohlenwasserstoffgemenge, dessen grössere Hälfte aus irrespirabeln Gasen und die kleinere aus Sumpfgas besteht, fast in gleicher Weise zu verbrennen vermag, wie das letztere, wenn es rein ist. Ferner giebt das relative Mengenverhältniss der Hauptbestandtheile des Quellengases von Michailow der Frage einen geologischen Werth, welche Verschiedenheit zwischen der Zusammensetzung dieses Gasgemenges und desjenigen besteht, welches in den Regionen der Schlammvulkane, theils auf den Höhen oder den Abhängen der letzteren, theils in der Umgebung derselben und auf dem Meeresboden ausströmt.

Um die Beantwortung dieser Frage zu erleichtern, stelle ich hier noch einmal[3]) die Resultate einer Anzahl von Analysen zusammen, welche theils von C. Schmidt in Dorpat, theils von Bunsen in Heidelberg mit Gasproben angestellt worden sind, die von mir auf den Halbinseln Kertsch, Taman und Apscheron in Glascylindern mit ausgezogenen und nachher zugeschmolzenen Spitzen, wie in hermetisch verschlossenen Flaschen aufgefangen waren.

---

[2]) l. c. pag. 5.

[3]) Sur les derniers tremblements de terre dans la Perse septen-

Analysen von

	C. Schmidt.		R. Bunsen.			
	Apscheron.		Kertsch und Taman.			
	I.	II.	Titarofka[4]).	Jenikale[5]).	Boulganak[6]).	Seleonnaja[7]).
CO$_2$. . . .	0,93	2,18	3,50	4,61	2,49	4,44
C_nH_n . .	4,11	3,26	4,26	0,00	0,00	00,0
C_2H_4. . .	92,49	93,09	92,24	95,39	97,51	95,56
H	0,34	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00
N	2,13	0,49	0,00	0,00	0.00	0,00
CO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Nach den vorstehenden Tabellen besteht ein wesentlicher Unterschied zwischen den Gasgemengen der beiden Categorien darin, dass demjenigen aus der *Theiotherme* das Kohlenwasserstoff von der Formel C_nH_n fehlt, dagegen etwas Schwefelwasserstoff vorhanden ist und, bei stärkerem Kohlensäure-Gehalt, der Stickstoff in überwiegender Menge erscheint. Ob diese Verhältnisse als wirklich specifische Unterschiede in der Natur der beiden Gemenge zu beanspruchen sind, kann sich natürlich nur aus vermehrten Untersuchungen brennbarer Gasgemenge aus anderen *Theiothermen* ergeben, wofür dasjenige von Psekup das nächste Material gegeben hat. Vor Kurzem habe ich Gelegenheit gehabt, die Gegenwart von Kohlenwasserstoff der brennbaren Art noch in einer anderen *Theiotherme* in Transkaukasien, und zwar in Tiflis selbst, nachzuweisen und damit die Zahl der gewünschten Beispiele mit einem dritten Fall zu vermehren. Die Veranlassung zu dieser Wahrnehmung, die ich als Bestätigung einer auf wissenschaftliche Analogieen gestützten Voraussetzung bezeichnen darf, wurde durch die Wiederaufnahme hydrologischer Untersuchungen der hiesigen Thermen gegeben. — Diese Untersuchungen sind nothwendig, um für demnächst beabsichtigte gesetzliche Bestimmungen über Eigenthums- und Benutzungsrecht in Bezug auf noch andere vakante Quellen eine sichere physikalische Grundlage zu gewinnen.

Zu diesem Ende mussten die mitunter ziemlich tief gelegenen Zugänge zu einigen der Hauptquellen geöffnet werden, um an die Quellen-Punkte selbst gelangen zu können. Das Emportreten dieser Hauptquellen vermitteln Spalten, die das geschichtete, aber stark dislocirte Gebirge durchsetzen und ganz den physikalischen *Habitus* der metallführenden Gänge besitzen. Sie werden von *krenischen*[8]) Bildungen ausgefüllt, die einer früheren geologischen Zeit angehören und hauptsächlich aus derbem Kalkspath mit zeolithischen Überzügen auf Drusenräumen bestehen. Diese gangartig ausgefüllten Spalten gehören zwei Systemen, einem älteren und einem jüngeren an, deren jedes, durch den Parallelismus seiner Glieder kenntlich, eine bestimmte Richtung zeigt, innerhalb welcher durchgreifende orographisch umgestaltende Bodenbewegungen zweimal im Thale stattgefunden haben. Das ältere System beherbergt auf Drusenräumen und kleinen Kluftflächen seiner Incrustationsspalten eine grössere Anzahl oryktognostischer Körper von grossem Inter-

---

trionale et dans le Caucase, ainsi que sur des eaux et des gaz s'y trouvant en rapport avec ces phénomènes. Bulletin de l'Académie Imp. des sciences, 16 mars 1855, pag. 366—373.

4) Einleitende Grundzüge einer Geologie der Halbinseln Kertsch und Taman, pag. 63.

5) l. c. pag. 50.

6) l. c. pag. 50.

7) pag. 56 und Karten und Profile zur Geologie der Halbinseln Kertsch und Taman. Taf. III.

8) Absätze und Incrustationen in den Quellen-Canälen nach Hausmann.

esse und wird von den Parallelen des jüngeren Systems im Winkel von 60° durchsetzt, von denen bereits die Rede war und welche als Thermalspalten zu bezeichnen sind, da fast alle Thermalwasser von 36°0 bis 37°8 R. in denselben emporsteigen. Die bedeutendsten Quellen münden, unmittelbar aus den Spalten tretend, auf dem Grunde gemauerter Bassins von einigen Fuss im Quadrat, unter einem Wasserdruck von 1 bis 3 Arschinen.

Nur an diesen unterirdischen Bassins ist es möglich, über die wahre physikalische Natur der Thermen in Tiflis positive Kenntniss zu erhalten, da die Wasser noch vor ihrem Eintritt in die geräumigen thönernen Abzugsröhren und während eines oft langen Laufes in denselben unter aufgehobenem hydrostatischen Druck schon zu lange mit der atmosphärischen Luft in Berührung treten, als dass sie ohne Beeinträchtigung Seitens ihrer Temperatur und der gasförmigen Bestandtheile in die Baderäume gelangen könnten.

In diesen Quellenräumen nur kann man sich überzeugen, dass mit den aus senkrechten Spalten empordringenden Thermen ein Gas in mässig starker, aber intermittirender Entwickelung aufsteigt, und nur hier lässt sich dieses Gas mit Leichtigkeit und Genauigkeit pneumatisch auffangen. Schon an der Quelle selbst war die Brennbarkeit desselben erkennbar, denn die in dem tiefen Sammel-Bassin der Bebutof'schen Quelle sehr lebhaft aufsteigenden Gasblasen verpufften bei Annäherung eines brennenden Lichtes mit emporschlagender blassbläulicher Flamme. Das in Flaschen aufgefangene, aus enger Röhre pneumatisch aus demselben hervorgetriebene Gas brennt ohne Unterbrechung in ganz gleicher Weise wie das Gas im Golf von Baku und das aus den Schlammvulkanen. Wenn tief unter der Oberfläche der Therme mit dem heissen Wasser gefüllte und auch daselbst verkorkte Flaschen hingestellt wurden, so bekleideten sich die inneren Wände derselben sogleich vollständig mit kleinen Gasblasen. Der Inhalt der letzteren als grosse Blase unter dem Korke gesammelt, zeigte gleichfalls die Natur des Brenngases. Die naheliegende Vermuthung, dass das letztere auch in den Leitungsröhren vorhanden sein werde, bestätigte sich, indem bei Annäherung der Lichtflamme an verschiedenen auf dem Wege zu den Baderäumen angebrachten Röhrenöffnungen sogleich eine Flamme emporschlug, die rasch wieder verlöschte. Aus diesem Verhältnisse lässt sich auf die Möglichkeit schliessen, von dem mit dem Thermalwasser aufsteigenden Gase Nutzen zu ziehen.

Es konnte nicht in meiner Absicht liegen, mich mit einer genauen Analyse weder des Quellengases noch der Mineralwasser selbst zu beschäftigen. Ich beschränkte mich deshalb darauf, mich in den Besitz mit Sorgfalt aufgefangener Gasquantitäten aus den Hauptquellen zu setzen und ansehnliche Wassermengen in grossen Flaschen zu sammeln, die einen Fuss unter der Quellenoberfläche gefüllt und verkorkt wurden, um dieses Material demnächstiger quantitativer Untersuchung zu überweisen. Indessen will ich in dem Folgenden noch die Angabe einiger mit qualitativen Versuchen verbundener Beobachtungen zur Kenntniss bringen, zu welchen die seltene Gelegenheit aufforderte, unmittelbar an den Quellenpunkten selbst analytisch operiren zu können.

Von der Analogie ausgehend, welche das Tifliser Thermengas Seitens seiner Brennbarkeit mit demjenigen der heissen Quellen von Michailow und Psekup zeigte, suchte ich zunächst die Beantwortung der Fragen: ob Kohlensäure auch einen Bestandtheil dieses Gases bilde, und in wie weit Mitanwesenheit freien Schwefelwasserstoffgases in dem Gemenge angenommen werden dürfe? Zu einem Zweifel über diesen letzten Punkt bestimmte mich die allerdings befremdende Wahrnehmung einer beinahe auf Null reducirten Wirkung dieses Gases auf das Geruchsorgan in dem engen Raume der Quellenwölbung. Ausserdem war mir eine Anschauung wenigstens von den Verhältnissen der qualitativen Zusammensetzung der hiesigen Thermalwasser wünschenswerth.

Im Interesse dieser Zwecke stellte ich folgende Versuche an.

Eine geräumige gut verschliessbare Flasche, dergestalt mit Gas gefüllt, dass nur eine sehr geringe Quantität von absperrendem Wasser zurückblieb, erhielt einen raschen Zusatz von frischbereitetem völlig klaren *Kalkwasser*. Nach wiederholtem starken Schütteln der Flasche zeigte das Kalkwasser durchaus keine Trübung.

In einer geräumigen cylindrischen Flasche, welche ohne Rückstand von absperrendem Wasser mit Gas gefüllt war, wurde ein langer Streifen von Diamant-Folie aus chemisch reinem Silber frei aufgehängt; derselbe hatte nach mehreren Tagen auch nicht den leisesten Anflug einer trübenden Färbung erlitten.

Bedeutende Quantitäten des Thermenwassers in reichlicher Menge mit *Kalkwasser* in mehrtägiger Berührung gelassen, erhielten keine Spur von Trübung.

Das eben aus der Quelle geschöpfte Wasser übte auf die Farbe der frischbereiteten *Lakmustinctur* auch nicht die geringste verändernde Wirkung aus. *Fernambuktinktur* bewirkte dagegen eine schöne carmoisinrothe Färbung.

Chlorbarium bedingte im Wasser sogleich Trübung, die nach einiger Zeit in ein geringes Praecipitat überging, welches sich zum Theil in Salzsäure löste.

Oxalsaures Ammoniak in hinreichender Menge einer Quantität von mehreren Pfunden Quellwasser zugesetzt hatte auch nach mehreren Tagen keine Trübung hervorgebracht.

Phosphorsaures Ammoniak gab unter keinerlei Umständen eine Spur von Reaktion.

Salpetersaures Silber bedingte eine bräunliche starke Trübung, der bald ein entsprechender Niederschlag folgte. Durch Zusatz von *Ammoniak* verringerte sich das Volumen des letzteren und seine Färbung wurde dunkler.

Essigsaures Blei zeigte in schwach angesäuertem Wasser die entsprechende Reaktion in quantitativ sehr prononcirter Weise und bewirkte einen im Vergleich mit allen übrigen sehr bedeutend zu nennenden Niederschlag. Die vorstehenden Versuche liefern für das physikalisch-chemische Bild der thermalen Wasser von Tiflis vorläufig folgende Grundzüge.

1) Unter den noch näher zu ermittelnden Elementen des Gasgemenges kann neben dem vorherrschenden Sumpfgase freie Kohlensäure keine oder nur eine sehr unbedeutende Stelle einnehmen.

2) Derselbe Schluss ergiebt sich auch in Bezug auf das Schwefelwasserstoffgas.

3) Die salinischen Bestandtheile qualificiren die Thermen als hoch alkalinisch, mit wahrscheinlich nicht absolutem Ausschluss erdiger Bestandtheile.

4) *Bicarbonate* scheinen gemäss der Negation in 1. ausgeschlossen, und es ist anzunehmen, dass das ausschliesslich als *Natron* zu vermuthende alkalische Element eines Theils als an Kohlensäure, Schwefelsäure und Chlor gebunden, andern Theils mit beinahe sämmtlichem im Wasser vorhandenen Schwefel als *Schwefel-Natrium* vereinigt ist. Die *pharmakodynamische* Bedeutung der Therme von Tiflis scheint mir nun ganz vorzüglich auf dieses Verhältniss des stärkeren Gebundenseins des Schwefels zu fallen, als dies in dem Michailow'schen Wasser z. B. der Fall ist, wo in geringer Entfernung von der Quelle schon keine Schwefelreaktion mehr erhalten wird[9]), indem der hier beinahe völlig an Wasserstoff gebundene Bestandtheil rasch in die Atmosphäre entweicht.

Während nun die Abwesenheit freier Kohlensäure dazu berechtigt, das absolute Gebundensein des Schwefels an *Natrium* in der Thermen-Tiefe als das normale Verhältniss anzunehmen, da das Mitvorhandensein jener Säure das *Schwefel-Natrium* ohnfehlbar zum grössten Theil wie in Michailow und an anderen Orten zerlegen müsste, so folgt, dass der Zerlegungs-Process des *Schwefel-Natriums* in Schwefelwasserstoff, unterschwefligsaures Salz etc. für die Tifliser Thermen natürlich erst unter dem Einfluss der atmosphärischen Luft erfolgen wird. Hieraus erläutert sich das in dem Vorstehenden angegebene auffallende Fehlen des Schwefelwasserstoffs in dem Gase, so wie die Abwesenheit des Geruchs nach demselben in dem Gewölbe der Bebutof'schen Quelle.

Das Öffnen der Quellenräume hat zur Wahrnehmung noch einiger anderer interessanter Thatsachen geführt, die mit dem Chemismus der Thermen selbst in enger Beziehung stehen und darum der Erwähnung werth sind. Die Bassins von drei benachbarten Quellen, deren gegenseitiger auf experimentirendem Wege ermittelter hydrostatischer Zusammenhang dieselben als Glieder ein und desselben parallelen Spaltensystems erkennen liess, zeigten an den steinernen Wänden in der Niveaulinie des Wassers nur schwache, nach Art kleiner intermittirender Leisten hervorstehende Incrustationen, deren Hauptbestandtheil kohlensaurer Kalk ist, und an welchen sich gallertartige *Barègine*-Massen von mehreren Linien Dicke und dunkelbrauner Färbung angesetzt hatten. Ein viertes, zu derselben Gruppe gehöriges Quellenbassin, befindet sich kaum 25 Schritt von jener Gruppe entfernt, drei Faden unter der Oberfläche der ziemlich steil abwärts führenden Strasse. Die Quelle liegt im Niveau des Grundes eines geräumigen und hohen Gewölbes, am Ende eines gemauerten, stollenartig weiter vordringenden niedrigen Ganges von zwei und einem halben Fuss Breite und etwa acht Fuss Länge. Der bis zu einer Arschin unter dem Niveau des Gewölbes vertiefte Gang ist der Recipient der mit einer Wasserfülle von einem Wedro in sechs Sekunden ausströmenden heissesten Therme von 37°,8 R., deren Ableitungsröhren, dicht unter dem gepflasterten Boden des Gewölbes fortlaufend, einen Weg von 25 Faden bis zu den Baderäumen zu passiren haben. Die hintere Hälfte dieses länglichen Wasserbassins, an dessen Ende lebhaft, mit klingendem Geräusch aufsteigende Gasblasen den Hauptaustrittspunkt des Wassers aus der hier entblössten Felsspalte andeuten, gewährt einen eigenthümlichen Anblick. Man könnte sich an einen Behälter versetzt glauben, in dem der Krystallisationsprocess in einer gesättigten salinischen Lösung sich eben im Gange befindet. Man sieht weisse krystallinische Massen, welche als zusammenhängende Rinden im Niveau des Wassers an den Wänden haften, und drusenartige Fortsätze aus zarten Krystallbüscheln gebildet, von mehreren Werschok Länge in die Flüssigkeit vorstrecken.

---

[9]) Beiträge zur Kenntniss der Thermenquellen, pag. 7.

Durch helle Kerzenbeleuchtung in dem dunklen Raume liess sich erkennen, dass diese drusenförmigen Krusten mit ihren krystallinischen *Apophysen* an Volum und Festigkeit mit der Tiefe des Wassers abnehmend, etwa einen halben Fuss unter dem Wasser sich nicht mehr an den senkrechten Wänden des Bassins zeigen. Am bedeutendsten ist die Stärke dieser Sinter in unmittelbarer Nähe der mit den Gasblasen aufsteigenden Therme, wo sie entfernt werden mussten, um die Gefässe zum Auffangen des Gases einsenken zu können. Nur der mürbe Zustand der krenischen Gebilde erschwerte das Herausheben unversehrter Bruchstücke von vier bis fünf Pfund Gewicht und darüber. Bei näherer Betrachtung wurde es ersichtlich, dass diese lockeren Gebilde einzig und allein aus kleinen durchsichtigen Kalkspathkrystallen zusammengesetzt sind, die bei dreissigfacher Vergrösserung eine Vielzahl der interessantesten Combinationen von Rhomboedern verschiedener Ordnung zeigen, wobei häufig glänzende Flächen mit dergleichen matten und bauchigen abwechseln und vielfach hervortretende symmetrische Pentagonalflächen bei den meistens rundlichen Formen auf die Combination der kurzen sechsseitigen Säule mit stumpfen Rhomboedern zu deuten scheinen, wie diese Form der Kalkspathkrystalle auf Erzgängen und in Spalten der Kalkgebirge gern vorzukommen pflegt. Bei engster regelmässiger Durchwachsung zeigen diese Kryställchen das Bestreben nach pyramidaler Gruppirung; das Fortwachsen solcher zusammengesetzter Formen senkrecht auf die Ansatzfläche führt bei Krümmung der letzteren zur Ausbildung von gebogenen Rinden und, wo diese sich übereinander legen, zur Herausbildung knolliger Massen. Die lockeren Absätze über den Stellen, wo die Quellen mit dem Gase auf dem Bassingrunde austreten, zeigen röhrenförmige Weitungen, die das Gas durchströmt. Auf den Wänden dieser Höhlungen wie der ihnen benachbarten Drusenräume zeigt sich die Oberfläche des lockeren Sinters wie geebnet und von einem Netzwerk kleiner, aber ausgezeichnet schöner Schwefelkrystalle bedeckt, die sich durch den Reichthum der Flächen auszeichnen, durch welche verschiedene Combinationen dem vorherrschenden spitzen rhombischen Hauptoktaeder hinzugefügt werden. Im Übrigen scheinen mikroskopische Krystalle dieser Art in einem grossen Theile der Sinter-Masse verbreitet, indem der Geruch nach schwefliger Säure sich bei dem Glühen beliebiger Bruchstücke bemerkbar macht. Wird dieser Versuch auf mehr oder minder röthlich gefärbte Stellen des Sinters gerichtet, so verdeckt ein Geruch nach hornartiger Substanz denjenigen des Schwefels. Dieser Umstand unterstützt die schon aus der mikroskopischen Betrachtung resultirende Annahme, dass es mikroskopische Pflanzenbildungen sind, welche den lokalen röthlichen Überzug der blumenkohlartigen Aussenfläche des Sinters hervorbringen.

Das Dasein dieser Protophyten, die sehr an *Protococus* erinnern, wie auch das bereits erwähnte Vorkommen des bräunlichen und gallertartigen *Baregin* in dem Thermal-Wasser von Tiflis lassen vermuthen, dass Stickstoff in bedeutender Menge dem Kohlenwasserstoff des Quellengases beigemengt ist.

In einer Therme, wo die Abwesenheit von freier Kohlensäure und von Kalkerde als Thatsache gelten darf, stellen die in Rede stehende Sinterbildung, wie die Abscheidung krystallinischen Schwefels, unter dem Einflusse des Durchströmens von kohlensäurefreiem Quellengas, interessante Probleme dar.

Wie mir scheint, kann die Lösung der Frage über die Entstehung des Kalk-Sinters nur in dem Umstande gefunden werden, dass das heisse Wasser in der Bebutof'schen Quelle sich in einem Quellenbassin sammelt, welches vor 15 Jahren mit Ziegelsteinen ausgemauert ist, die reichlich mit Kalkmörtel verbunden wurden. Der Sinter würde also das Resultat der baldigen Wiederkrystallisirung des mechanisch vom heissen Wasser aufgelösten Kalkes sein. Hiermit wäre auch der Grund erklärt, weshalb in benachbarten Quellen, die in Behälter einmünden, welche mit Psammitplatten aus der metamorphischen Formation des Salalaki-Thales ausgelegt sind, die beschriebene Sinterbildung eben so wenig gefunden wird, wie in anderen Nebenquellen, für welche aus Thon gebrannte cylindrische Gefässe, oder Aushöhlungen in dem Felsen-Terrain selbst die Recipienten bilden. Diese Erklärung der Entstehung der Kalkspath-Absätze in dem Bebutof'schen Quellenbassin wird bestätigt durch das sehr reichliche Vorkommen eines feinen Sandes innerhalb der Leitungsröhren desselben Wassers, der sich in Vertiefungen an Unterbrechungsstellen der letzteren ansammelt. Die Anwendung starker Vergrösserung zeigt, dass dieser Sand aus rundlichen krystallinischen Kalkspathkörnern besteht, welche gleiche Formenentwickelung wie diejenigen zeigen, die den vorher beschriebenen Sinter zusammensetzen. Dieser Sand kann sich lokal in so bedeutenden Quantitäten schleimartig in den Leitungsröhren absetzen, dass sie periodisch von demselben gereinigt werden müssen. Die chemische Untersuchung zeigt nur kohlensaure Kalkerde mit geringer Beimengung von Magnesia und einer Spur von Schwefel. Das Material zu dieser krystallinischen Sandbildung kann dem die Röhren unter schwachem hydrostatischen Drucke ausfüllenden Wasser nur aus dem kalkigen Kitte, der die kurzen Thonröhren-Stücke verbindet, oder auch aus dem hydraulischen Mörtel-Conglomerat zugeführt werden, von dem die Thonröhren umschlossen sind.

Das Miterscheinen des brennbaren Kohlenwasserstoffes in dem Thermengase von Tiflis steht in einer so nahen Beziehung zu der eigenthümlichen mineralogischen Natur der Schichten der Formation, aus welcher die heissen Quellen aufsteigen, dass es angemessen erscheint, durch noch einige Angaben in dieser Beziehung die allgemeinere Bedeutung dieser bisher der Beachtung entgangenen Thatsache hervorzuheben.

Vergleichende Untersuchungen haben mir gezeigt, dass alle *pelitische* Glieder der schon mehrerwähnten Formation des Salalaki-Thales bei starker Erhitzung chemisch gebundenes Wasser nebst gasförmigen und flüssigen Destillationsprodukten abgeben, deren Menge verschieden ist. Das *Maximum* dieser flüchtigen Stoffe fand ich bei den dunkelen, mitunter schieferähnlichen *Pelit*-Schichten im Grunde des genannten Thales, aus welchen unterhalb des Seïd-Abad-Berges fast alle Thermen hervordringen, welche hohe Temperatur und Wassermenge vorzüglich auszeichnen. Es erscheint diese Felsart als ein dunkelbraunes, beinahe schwarzes, halbhartes Gestein von 2,573 specifischem Gewicht, welches völlig dicht, unter scharfer Loupe aber als krypto-krystallinisches Aggregat fettglänzender dunkler Schüppchen, von matter Grundmasse umschlossen, erkannt wird. Strich und Gesteinspulver sind aschgrau. Das letztere löst sich unter starker Gasentwickelung, ohne Geruch nach Schwefelwasserstoff, zum kleineren Theil in schwach verdünnter Salpetersäure, mit Abscheidung von Kieselerde auf.

Durch präliminäre analytische Versuche wurde das Folgende festgestellt. In Folge allmählicher, bis zum dunklen Rothglühen gesteigerter Erhitzung ansehnlicher Quantitäten in der Platina-Retorte mit stark erkälteter, nebst Ableitungsrohr verbundener Vorlage wurden erhalten: empyreumatisches Wasser; brennbares Gas; eine ölige, nach Naphtha riechende Flüssigkeit, der bei beginnender Rothglühhitze ein theerartiges Destillat nebst stinkenden Schwefeldämpfen folgte; zusammen einen Gewichtsverlust von 11,20 % bedingend. Durch Schmelzung mit einem Gemenge von Salpeter und Natron zerlegter Pelit zeigte einen Schwefelgehalt von 2,04 %. Im Übrigen wurden noch abgeschieden: 11,5 % Eisenoxyd, 11,2 % Thonerde und 35,1 % Kalkerde.

Neben diesen Erfahrungen sind die Wahrnehmungen über die Mineralkörper in das Auge zu fassen, welche in den Höhlungen der mit *krenischen* Bildungen saalbandartig bekleideten Gangspalten der älteren Ordnung vorkommen. Schöne Krystalle von Kalkspath, Laumonit und Stilbit zeigen sich hier frei, oder in inniger Durchwachsung; nicht selten in Verbindung mit einem asphaltartigen Mineral, dessen Vertheilungsart zwischen den genannten Körpern auf eine gleichzeitige Entstehung mit diesen deutet. Hierzu gesellen sich wasserklare Bergkrystalle von ausgezeichneter

Schärfe und Reinheit der Form, theils mit den genannten Mineralien verwachsen, theils in länglicher Säulenform mit bipyramidaler Zuspitzung, den leeren Raum von einer Spaltenwand zur andern quer durchsetzend. Bisweilen werden in Steinbrüchen Gangklüfte angebrochen, wo sich neben Asphalt dergleichen Krystalle von kürzerer Säulenform mit der schwachen Spur einer Ansatzstelle frei emporragend finden. Öfter schliessen dann solche Krystalle scharfkantig begränzte, tafelförmige Hohlräume ein, die gruppenweise tief in das Innere dringen und immer im Parallelismus zu hexaëdrischen Zuspitzungs- oder zu den Säulenflächen sich befinden. Zum Theil sind diese Räume mit einer hyazinthfarbigen Flüssigkeit gefüllt, in welcher Luftbläschen sich hin und her bewegen. Das Zerbrechen solcher Krystalle hat bewiesen, dass die zwischen den Krystallamellen eingeschlossene Flüssigkeit Naphtha ist.

In physikalisch-krystallogonischer Beziehung schliessen sich diese interessanten Erscheinungen den schönen Untersuchungen von Sorby, G. Rose und Anderen bestätigend an, während sie in geologischer Beziehung, als unverkennbare und nothwendige Nebenphänomene eines grossen Bildungs-Processes, von ungemein wichtiger Bedeutung sind, über dessen eigentlichstes, auf das Engste mit der Vulkanität verbundenes Wesen die synthetischen und analytischen Arbeiten Daubrée's ein so erwünschtes Licht verbreitet haben.

Der wissenschaftliche Werth der Naphtha einschliessenden Bergkrystalle von Salalaki liegt aber besonders darin, dass dieselben auf Gangklüften auftreten, die mit krenischen Incrustationen erfüllt, ein sehr eigenthümliches Erhebungs-Thal nach *geotektonischem* Gesetz durchziehen, welches durch ächt eruptive Thätigkeit successiv geworden, was es jetzt ist, und für dessen geschichtete, fossile Pflanzen- und Thierreste nicht ganz ausschliessende Fundamental-Massen, das Durchdrungensein von Bitumen Thatsache ist.

Die unbefangene Forschung sieht sich Angesichts des Zusammenhanges der in dem Vorhergegangenen berührten Erfahrungen auf einen Standpunkt geführt, wo sie begreift, dass die Zeit nicht mehr fern sein kann, wo die vulkanischen und die neptunischen Doctrinen die bedenkliche Ausschliesslichkeit ihrer Ansichten über die Bildungsweise der Gesteine unserer Erdoberfläche aufgeben und zur gemeinschaftlichen Förderung der Wahrheit einen befreundeten Bund schliessen werden, den die Wissenschaft dringend zu fordern beginnt.

Über Para-Nitrotoluylsäure und deren Derivate von F. Beilstein und U. Kreusler. (Lu le 17 janvier 1867.)

Kocht man längere Zeit Toluol mit rauchender Salpetersäure, so bildet sich bekanntlich die mit der Nitrobenzoesäure isomere Para-Nitrobenzoesäure (Nitrodracylsäure). Letztere ist ein direktes Oxydationsprodukt des Nitrotoluols[1]), und aus der Entstehung derselben ergiebt sich die interessante Thatsache, dass die Homologen des Benzols isomere Produkte liefern, je nachdem man sie erst nitrirt und dann oxydirt, oder umgekehrt erst oxydirt und dann nitrirt. Da beim Nitriren der Homologen des Benzols nur der Wasserstoff des aromatischen Kerns (des Benzolrestes) gegen die Nitrogruppe ausgetauscht wird, dieser Wasserstoff aber durch den successiven Eintritt von Methyl vermindert wird, so bietet die Oxydation der Nitroderivate der höheren Homologen des Benzols ein besonderes Interesse dar. Es leuchtet ein, dass je nach dem die Isomerie der entstehenden Oxydationsprodukte verschwindet oder bestehen bleibt, wichtige Aufschlüsse gewonnen werden über die Natur des Wasserstoffs im Benzol und die Art seiner Vertretung durch die Nitrogruppe. Wie die folgenden Beobachtungen zeigen, weicht das Nitroxylol in seinem Verhalten gegen Oxydationsmittel nicht vom Nitrotoluol ab. Auch hier entsteht eine mit der Nitrotoluylsäure isomere Para-Nitrotoluylsäure, die in ihrem Verhalten eine grosse Analogie mit der homologen Para-Nitrobenzoesäure zeigt. Hr. Dr. G. Deumelandt[2]) hat sich, auf unsere Veranlassung, zuerst mit der Darstellung der Para-Nitrotoluylsäure beschäftigt. Die Versuche wurden durch die frühe Abreise des Dr. Deumelandt unterbrochen. Seine Beobachtungen gaben uns indessen einige werthvolle Fingerzeige an die Hand, die uns um so wichtiger waren, als Hr. Dr. Deumelandt so gefällig war, uns seine Präparate zur weiteren Untersuchung zu überlassen.

---

[1]) Vergl. W. Dammann, Ann. Ch. Pharm. 139, 335.

[2]) Vergl. dessen Inaugural-Dissertation. Göttingen, 1865. S. 21 u. 24.

Es war im Voraus einzusehen, dass die Einwirkung der rauchenden Salpetersäure auf Xylol zu einer verwickelteren Reaktion Veranlassung geben würde, als dies beim Tuluol der Fall ist. Da die Salpetersäure nicht bloss nitrirend, sondern auch oxydirend einwirkt, im Xylol aber zweimal Methyl in Carboxyl (CHO_2) übergeführt werden kann, so ist hiermit die Möglichkeit zur Entstehung von 6 verschiedenen Säuren gegeben. Einmal wirkt die Salpetersäure nur oxydirend ein und dann entstehen durch die successive Oxydation der beiden Methylgruppen 1) Toluylsäure und 2) Terephtalsäure. Die Toluylsäure wird aber durch die rauchende Salpetersäure leicht nitrirt und geht in 3) Nitrotoluylsäure über. Andererseits wirkt aber die rauchende Salpetersäure erst nitrirend und dann oxydirend ein, wodurch 4) Para-Nitrotoluylsäure, das Oxydationsprodukt des Nitroxylols, entsteht. Da endlich Nitrotoluylsäure und Para-Nitrotoluylsäure noch einmal Methyl enthalten, so können aus diesen beiden Säuren durch eine weitere Oxydation 5) Nitroterephtalsäure und 6) Para-Nitroterephtalsäure entstehen, ganz wie Toluylsäure durch weitere Oxydation in Terephtalsäure übergeht. Es ist uns in der That gelungen, in dem Oxydationsprodukt des Xylols durch rauchende Salpetersäure das Vorhandensein der 4 erstgenannten Säuren nachzuweisen.

Kocht man Xylol 6—8 Stunden lang mit rauchender Salpetersäure, so bildet sich eine ansehnliche Menge eines Säuregemisches. Die Einwirkung der Salpetersäure darf nicht zu lange fortgesetzt werden, da die Menge der gebildeten Säuren hierdurch eher vermindert als vermehrt zu werden scheint. Man giesst die Flüssigkeit in Wasser, filtrirt die gefällte Säure ab und entzieht dem gebildeten Nitroxylol durch Schütteln mit Ammoniak alle noch darin gelöste Säure. Das erhaltene Säuregemisch wurde an Kalk gebunden und die Kalksalze der fraktionirten Krystallisation unterworfen. Schon eine oberflächliche Untersuchung der verschiedenen Krystallisationen zeigte, dass man es mit mehreren Säuren zu thun hat. Eine Trennung derselben durch fraktionirtes Krystallisiren der Kalksalze gelang nicht.

Wurde das rohe Säuregemisch mit Zinn und conc. Salzsäure behandelt, so lösten sich sämmtliche Nitro- als Amidosäuren auf und es blieb fast reine Toluylsäure, neben einer geringen Menge Terephtalsäure zurück. Eine annähernde Trennung des Säuregemisches wurde endlich durch Darstellung der Barytsalze ermöglicht. Die ersten Anschüsse der Barytsalze enthielten wesentlich Nitrotoluylsäure, hierauf folgte Paranitrotoluylsäure, Toluylsäure und geringe Menge Terephtalsäure. Die Paranitrotoluylsäure schien aber in dem Säuregemenge in relativ geringer Menge vorhanden zu sein, und wir waren daher genöthigt, uns nach einer zweckmässigeren Methode der Darstellung dieser Säure umzusehen. Um von vornherein die Bildung der oben erwähnten, theoretisch möglichen Säuren auszuschliessen, wählten wir die direkte Oxydation des Nitroxylols. Um aber die Oxydation nicht auch auf die zweite Methylgruppe im Xylol auszudehnen, begannen wir mit der Einwirkung der verdünnten Salpetersäure auf Nitroxylol.

Salpetersäure, welche mit dem doppelten Volumen Wasser verdünnt war, wirkte selbst nach dreitägigem Sieden nur äusserst wenig auf Nitroxylol ein. Nicht günstiger gestalteten sich die Verhältnisse, als wir rohe Salpetersäure mit Nitroxylol kochten. Letzterer ging dabei zum grossen Theil in Dinitroxylol über, aber die Ausbeute an Säure war eine sehr geringe. Es blieb uns daher nichts übrig als Chromsäure auf Nitroxylol einwirken zu lassen, und hier führten die Versuche sehr bald zum gewünschten Ziele.

Schon vor längerer Zeit hatte Hr. Th. Neimcke eine grössere Menge Toluylsäure bereitet, durch Oxydation von Xylol mit Salpetersäure, die mit doppeltem Volumen Wasser verdünnt war. Da die Einwirkung stets längere Zeit fortgesetzt war, so hatte sich gleichzeitig eine ansehnliche Menge einer Nitrosäure gebildet, die wir anfangs für Nitrotoluylsäure hielten, die sich aber später als aus Para-Nitrotoluylsäure bestehend erwies. Die Bildung dieser Säure bei Einwirkung von verdünnter Salpetersäure erscheint um so auffallender, da Nitroxylol für sich, wie oben erwähnt, selbst von conc. Salpetersäure nur langsam angegriffen wird.

1) Darstellung des Nitroxylols.

Ehe wir zur Beschreibung der bequemsten Art Para-Nitrotoluylsäure zu bereiten übergehen, wollen wir einige Worte über die Darstellung des Nitroxylols anführen. Die Darstellung des Letzteren ist mit einigen Schwierigkeiten verknüpft. Beim Nitriren des Xylols bilden sich stets grosse Mengen der höheren Nitroderivate, und das Rektificiren des rohen Nitroxylols erfordert deshalb einige Vorsicht, da sonst gegen das Ende der Destillation Explosionen einzutreten pflegen. Um dem letzteren Übelstande vorzubeugen, destillirt man das Rohprodukt bei einer nicht zu hohen Temperatur aus dem Ölbade, indem man gleichzeitig einen Strom trockener Kohlensäure durch die Retorte leitet; zweckmässiger verfährt man aber auf folgende Weise.

Das nur durch wiederholtes Rectificiren gereinigte Xylol wird unter guter Abkühlung in einem sehr geräumigen Kolben tropfenweise mit rauchender Salpetersäure übergossen. Man setzt nur so lange Salpetersäure hinzu, bis eine herausgenommene Probe der Flüssigkeit im Wasser vollständig untersinkt. Es werden dazu etwa 2 Thl. höchst conc. Salpetersäure auf 1 Thl. Nitroxylol erfordert. Man giesst dann Alles in Wasser, hebt das schwere Öl nach einigem Waschen ab und destillirt es in einer kupfernen Destillirblase mit einer grossen Menge Wasser. Mit dem Wasserdämpfen verflüchtigen sich sehr leicht Nitroxylol und das unangegriffen gebliebene Xylol, während vom Dinitroxylol nur sehr geringe Mengen übergehen. Aus dem Destillat lässt sich nun durch Rektificiren sehr leicht und gefahrlos reines Nitroxylol gewinnen. Man kann die letztere Operation etwas abkürzen, wenn man das mit den Wasserdämpfen übergehende rohe Nitroxylol getrennt auffängt. Erst geht nämlich nur Xylol über, und die obigen Tropfen des Destillats schwimmen auf dem Wasser; sobald dieselben aber im Wasser untersinken, wechselt man die Vorlage. Das beim Nitriren des Xylols sich stets bildende Dinitroxylol geht bei allen Rektifikationen des Nitroxylols verloren.

Um die Bildung der höheren Nitroderivate zu vermeiden, haben wir rohe Salpetersäure auf Xylol einwirken lassen. Beim Erhitzen auf dem Wasserbade tritt auch schon mit dieser Salpetersäure eine stürmische Reaktion ein. Es bildet sich viel Nitroxylol, zugleich wird aber dabei auch ein ansehnlicher Theil des Xylols oxydirt. Wir finden es daher vortheilhafter, höchst concentrirte Salpetersäure in der Kälte auf Xylol einwirken zu lassen, mit dem Zusatz der Säure aber, in der oben geschilderten Weise, vorsichtig zu verfahren.

2) Darstellung der Para-Nitrotoluylsäure.

Man vertheilt in mehreren Kolben, die mit langen Kühlröhren versehen sind, ein Gemenge von 20 Gr. Nitroxylol, 40 Gr. doppelt-chromsaurem Kalium und 55 Gr. Schwefelsäure, die mit dem doppelten Volumen Wasser verdünnt ist. Man sucht die Einwirkung so schnell als möglich zu Ende zu bringen und lässt dieselbe in keinem Falle länger als 6—8 Stunden dauern. Ein längeres Erhitzen hat meistens zur Folge, dass sich die Ausbeute an gebildeter Säure verringert. Man filtrirt dann die Chromalaunlösung ab und destillirt die unlösliche, zähe, grüne Masse mit überschüssiger Sodalösung in einer kupfernen Blase. Dadurch wird nicht nur ein vollständigeres Ausziehen der gebildeten Nitrotoluylsäure bewirkt, sondern man gewinnt auch die ansehnliche Menge des unangegriffen gebliebenen Nitroxylols wieder. Die Sodalösung wird dann mit Salzsäure gefällt, die gefällte Säure in dünner Kalkmilch gelöst und aus der stark verdünnten Lösung mit Salzsäure gefällt. Man wiederholt die letztere Operation noch ein oder zwei Mal, bis die gefällte Säure den constanten Schmelzpunkt von 211° zeigt. Auf diese Weise wird eine kleine Menge einer flüchtigen Säure entfernt, welche die rohe p-Nitrotoluylsäure stets begleitet. Die eben angeführte Reinigungsmethode der rohen Säure ist viel bequemer und rascher ausführbar, als das Umkrystallisiren aus Wasser, was überhaupt bei grösseren Mengen Material wegen der äusserst geringen Löslichkeit der p-Nitrotoluylsäure kaum ausführbar ist.

3) Para-Nitrotoluylsäure.

Die p-Nitrotoluylsäure wird aus den Lösungen ihrer Salze in der Kälte als ein voluminöser, flockiger Niederschlag erhalten. Aus heissen Lösungen fällt sie als ein weisses, lockeres, krystallinisches Pulver nieder. Sie ist in kaltem Wasser fast unlöslich und auch in siedendem Wasser löst sie sich nur äusserst wenig. Sie kann daher aus Wasser nicht in grossen Krystallen erhalten werden. Die reine Säure schmilzt bei 211°. Zwischen Uhrgläsern erhitzt, sublimirt sie leicht und ohne Rückstand zu hinterlassen, in irisirenden Blättchen; bei langsamer Sublimation erhält man lange glänzende Nadeln.

1) 0,248 Gr. gaben 0,4809 CO_2 und 0,0915 H_2O.

2) 0,2656 Gr. gaben 18CC. Stickstoff bei 12° und 763,4 Millim.

	Berechnet.		Gefunden. 1.	2.
C_8	96	53,0	52,9	—
H_7	7	3,9	4,1	—
N	14	7,8	—	8,1.
O_4	64	35,3	—	—
	181	100,0.		

Die p-Nitrotoluylsäure unterscheidet sich von der isomeren Nitrotoluylsäure genau in derselben Weise, wie die p-Nitrobenzoesäure (Nitrodracylsäure) von der isomeren Nitrobenzoesäure. Auch die p-Nitrotoluylsäure zeigt einen höheren Schmelzpunkt wie Nitrotoluylsäure (191°), sie ist ebenfalls in Wasser bedeutend weniger löslich wie Letztere. Während Nitrotoluylsäure aus Wasser leicht in grossen schönen Krystallen erhalten werden kann, scheidet sich die p-Nitrotoluylsäure aus der wässrigen Lösung stets als ein feines, weisses Pulver ab. Endlich ist auch das p-nitrotoluylsaure Baryum viel leichter in Wasser löslich, als das nitrotoluylsaure Baryum.

Wie bereits angeführt, ist die rohe p-Nitrotoluylsäure durch eine kleine Menge einer flüchtigen (also nitrofreien) und kohlenstoffreicheren Säure verunreinigt. Um einen Einblick in die Natur des direkten Oxydationsproduktes des Nitroxylols zu gewinnen, wurde die rohe Säure an Baryt gebunden und die Barytsalze der fraktionirten Krystallisation unterworfen; aus dem löslichsten Antheile wurde eine bei 198° schmelzende Säure (A) gewonnen, die Säure aus dem weniger löslichen Baryumsalz wurde aus Wasser umkrystallisirt und hierbei ein schwerlöslicher Antheil (B) mit dem Schmelzpunkt 165° und aus dem Filtrat hiervon eine leichte lösliche Säure (C) vom Schmelzpunkte 145° gewonnen.

1) Säure A. 0,220 Gr. lieferten
0,4296 CO_2 und 0,0884 H_2O
2) Säure B. 0,2082 Gr. lieferten
0,4115 CO_2 und 0,0806 H_2O
3) Säure C. 0,2787 Gr. lieferten
0,5662 CO_2 und 0,1110 H_2O

	p-Nitrotoluylsäure. Schmelzp. 211°.	A Schmelzp. 198°.	B Schmelzp. 165°.	C Schmelzp. 145°
C	53,0	53,2	53,9	55,4
H	3,9	4,5	4,3	4,4.

Diese Zahlen zeigen deutlich, dass die rohe p-Nitrotoluylsäure durch eine kleine Menge einer kohlenstoffreicheren Säure verunreinigt ist, welche den Schmelzpunkt bedeutend herabdrückt. Um diese Beimengung direkt nachzuweisen, unterwarfen wir die Mutterlaugen von der Reinigung der p-Nitrotoluylsäure der Destillation. Die Destillate wurden mit Soda übersättigt, die Lösung auf ein kleines Volumen eingedampft und mit Salzsäure gefällt. Wir erhielten einen sehr geringen Niederschlag, der in seinem Verhalten die grösste Ähnlichkeit mit Benzoesäure zeigte. Diese Säure scheint ein direktes Oxydationsprodukt der p-Nitrotoluylsäure zu sein. Denn als wir reine, bei 211° schmelzende p-Nitrotoluylsäure mit dem Chromsäuregemisch einen Tag lang kochten, beobachteten wir ebenfalls die Bildung einer kleinen Menge eines benzoesäureähnlichen Produktes. Der Schmelzpunkt der reinen p-Nitrotoluylsäure war durch die Oxydation um einige Grade erniedrigt worden. Aus den Mutterlaugen, vom Reinigen dieser Säuren, konnten wir wieder eine kleine Menge einer Säure gewinnen, die sich wie Benzoesäure verhielt. Gleichzeitig hatte sich bei der Oxydation der p-Nitrotoluylsäure eine grosse Menge Kohlensäure entwickelt.

Aus obigen Versuchen ergiebt sich unzweifelhaft, dass die Einwirkung der Chromsäure auf Nitroxylol auf eine Methylgruppe beschränkt bleibt. Obgleich Toluylsäure durch Chromsäure mit der grössten Leichsigkeit in Terephtalsäure übergeht, widersteht die p-Nitrotoluylsäure dieser Einwirkung sehr kräftig. Nur ein kleiner Theil dieser Säure wird durch das anhaltende Behandeln mit Chromsäure vollständig verbrannt, wobei gleichzeitig in Folge eines tieferen Zerfallens der p-Nitrotoluylsäure eine Spur Benzoesäure (?) gebildet wird. In keinem Falle wird auch das zweite Methyl des Nitroxylols angegriffen. Die Bildung einer Säure von der Formel der Nitro-Terephtalsäure haben wir nicht beobachtet. Offenbar bewirkt der Eintritt negativer Elemente oder Radikale in den Kohlenwasserstoff, dass derselbe widerstandsfähiger gegen Oxydationsmittel wird. Ähnliche Erscheinungen finden sich häufig. So wird das Dinitrotoluol von Chromsäure nur äusserst wenig angegriffen, während Nitrotoluol dadurch leicht in p-Nitrobenzoesäure übergeht. Im Xylol werden beide Methylgruppen leicht oxydirt. Im Nitroxylol und Chlorxylol liefern mit

Chromsäure nur p-Nitro- und p-Chlortoluylsäure, und Trichlor-Xylol widersteht, nach den Versuchen des Hrn. Vollrath der Einwirkung der Chromsäure auf das vollständigste.

4) Para-nitrotoluylsaure Salze.

Das Ammoniumsalz $C_8H_6NO_4(NH_4) + 2H_2O$ wurde durch Verdunsten einer ammoniakalischen Lösung der p-Nitrotoluylsäure über Schwefelsäure als eine strahlig-krystallinische Masse erhalten. Das Salz ist in Wasser äusserst leicht löslich.

1) 0,8773 Gr. verloren über Schwefelsäure 0,1357 H_2O.

2) 0,227 Gr., über Schwefelsäure getrocknet, gaben 0,4035 CO_2 und 0,108 H_2O.

	Berechnet.		Gefunden.
$2H_2O$		15, 5$^0/_0$ H_2O	15,4
C_8	96	48,48	48,5
H_{10}	10	5,06	5,3
N_2	28	14,14	—
O_4	64	32,32	—
	198	100,00.	

Das Natriumsalz konnte, bei der kleinen Menge Material, nicht in Krystallen erhalten werden. Es ist in Wasser äusserst leicht löslich und efflorescirt beim Verdunsten sehr stark.

Das Magnesiumsalz $2(C_8H_6NO_4)$ Mg $+ 7H_2O$ durch direktes Neutralisiren der Säure mit Magnesia erhalten, ist in Wasser sehr leicht löslich; die Lösung efflorescirt stark. Das Salz verwittert leicht und verliert schon über Schwefelsäure alles Krystallwasser.

1) 0,4811 Gr. verloren über Schwefelsäure, und dann bei 130°, 0,1221 H_2O.

2) 0,359 Grm. des wasserfreien Salzes lieferten 0,105 $Mg_2P_2O_7$.

	Berechnet.	Gefunden.
$7H_2O$	24,7$^0/_0$ H_2O	25,4
$(C_8H_6NO_4)Mg$	6,3$^0/_0$ Mg	6,3

Das Baryumsalz $2(C_8H_6NO_4)$ Ba $+ 4H_2O$ wurde beim Verdunsten über Schwefelsäure als ein Aggregat feiner, in einander verfilzter, seidenglänzender Nadeln erhalten. Es verwittert etwas an der Luft und ist in Wasser sehr leicht löslich.

1) 0,521 Grm. verloren über Schwefelsäure, und dann bei 160°, 0,070 H_2O.

2) 0,272 Gr. verloren ebenso 0,037 H_2O.

3) 0,451 Gr. des wasserfreien Salzes gaben 0,2065 Ba SO_4.

4) 0,235 Gr. gaben ebenso 0,1088 Ba SO_4.

	Berechnet.	Gefunden.	
		1	2
$4H_2O$	12,6$^0/_0$ H_2O	13,4	13,6
		3	4
$2(C_8H_6NO_4)Ba$	27,6$^0/_0$ Ba	26,9	27,2

Das Calciumsalz $2(C_8H_6NO_4)$ Ca $+ 2H_2O$ wurde beim Verdunsten seiner Lösung über Schwefelsäure in zu Sternen vereinigten langen, glänzenden, gelblichen Prismen erhalten. Das Salz ist in kaltem Wasser schwer löslich.

1) 0,5055 Gr. des lufttrockenen Salzes verloren bei 160° 0,0407 H_2O.

2) 0,4648 Gr. des wasserfreien Salzes gaben 0,0643 Gr. CaO.

	Berechnet.	Gefunden.
$2H_2O$	8,3$^0/_0$	8,1
$2(C_8H_6NO_4)Ca$	10,0$^0/_0$ Ca	9,9

Das Bleisalz bildet einen voluminösen, käsigen, das Silbersalz einen durchscheinend gelatinösen Niederschlag. Beide lösen sich etwas in siedendem Wasser unter theilweiser Zersetzung.

Para-Nitrotoluylsäure-Äthyläther bildet sich leicht, wenn man eine alkoholische Lösung der Säure mit Salzsäuregas sättigt. Nach dem Digeriren und Fällen mit Wasser wurde derselbe aus Alkohol umkrystallisirt.

0,2399 Gr. gaben 0,5030 CO_2 und 0,116 H_2O.

	Berechnet.		Gefunden.
C_{10}	120	57,4	57,2
H_{11}	11	5,3	5,4
N	14	6,7	—
O_4	64	30,6	—
	209	100,0	

Der p-Nitrotoluylsäure-Äther bildet farblose, seidenglänzende, geruchlose[3]) Nadeln, die sich in kaltem Alkohol wenig, sehr leicht dagegen in heissem Alkohol lösen. Bei langsamem Verdunsten der alkoholischen Lösung erhält man grössere, schön ausgebildete

---

[3]) Auch der Äther der homologen p-Nitrobenzoesäure ist geruchlos, während Nitrobenzoe-Äther obstartig riecht.

Prismen. Der Äther schmilzt bei 55° und ist in höherer Temperatur ohne Zersetzung flüchtig.

5) Para-Nitrotoluylsäure-Amid und Nitril.

Das Amid bildet sich leicht bei der Einwirkung des Chlorids auf Ammoniak. Man mischt 4 Theile p-Nitrotoluylsäure mit 5 Theilen PCl_5, erwärmt gelinde und destillirt nach Beendigung der lebhaften Reaktion das unter 130° Siedende ab. Man giesst dann den Retorteninhalt in kleinen Portionen in concentrirtes, gut abgekühltes Ammoniak. Man bringt nach 24 Stunden die Masse auf ein Filter, wäscht durch kaltes Wasser die gebildeten Ammoniaksalze weg und krystallisirt das Amid aus siedendem Wasser um. Der Körper verliert bei 120° nichts an Gewicht.

0,2348 Gr. gaben 0,4597 CO_2 und 0,104H_2O.

	Berecchnet.		Gefunden.
C_8	96	53,3	53,4
H_8	8	4,4	4,9
N_2	28	15,6	—
O_3	48	26,7	—
	180	100,0.	

Das p-Nitrotoluylsäure-Amid scheidet sich beim Erkalten einer heissen, wässrigen Lösung in fast farblosen, lebhaft perlmutterglänzenden Blättchen ab; bei sehr langsamer Abkühlung bilden sich ausgebildete Prismen. Das Amid schmilzt bei 151°, es ist in kaltem Wasser sehr schwer löslich, in heissem etwas leichter.

Brom wirkt auf das Amid sehr lebhaft ein. Nach längerem Erhitzen damit wurde die Masse mit Kalilauge behandelt. Dadurch löste sich die Hauptmenge auf und wurde aus der alkalischen Lösung durch Säuren gefällt. Der in Kalilauge unlösliche Rückstand krystallisirt aus Wasser in schönen gelben Nadeln.

Para-Nitrotoluylsäure-Nitril $N(C_8H_6[NO_2])$ bildet sich, wenn man 3 Thle. p-Nitrotoluylsäure-Amid mit 4 Theilen PCl_5 erhitzt. Nach dem Abdestilliren des Phosphor-Oxychlorids digerirt man den Retorteninhalt mit Natronlauge und filtrirt dann das ungelöste Nitril ab. Man reinigt den Körper durch Umkrystallisiren aus Alkohol und dann aus Wasser.

0,2186 Gr. gaben 0,4746CO_2 und 0,0805H_2O.

	Berechnet.		Gefunden.
C_8	96	59,3	59,2
H_6	6	3,7	4,1
N_2	28	17,3	—
O_2	32	19,7	—
	162	100,0.	

p-Nitrotoluylsäure-Nitril scheidet sich aus der heissen, wässrigen Lösung als ein Haufwerk kleiner, weisser, stark glänzender Nadeln aus. Aus Alkohol krystallisirt das Nitril häufig in langen, dünnen Prismen. Es schmilzt bei 80°. Das Nitril ist in kaltem Wasser fast unlöslich und auch in siedendem nur wenig löslich. Es schmilzt unter Wasser und verflüchtigt sich mit den Wasserdämpfen unter Verbreitung eines aromatischen Geruchs. Die trockene Verbindung ist geruchlos. Durch Kochen mit Alkalien zerfällt das Nitril in Ammoniak und p-Nitrotoluylsäure.

Ein eigenthümliches Verhalten scheint das Nitril gegen Reduktionsmittel zu zeigen. Der Theorie nach sollte hierbei das Nitril der Amidosäure entstehen:

$$N.C_8H_6(NO_2) + 6H = N.C_8H_6(NH_2) + 2H_2O \text{ und}$$
$$N.C_8H_6(NH_2) + 2H_2O = C_8H_7(NH_2)O_2 + NH_3.$$

Die Reaktion scheint aber in anderem Sinne zu verlaufen. Eine alkoholische Lösung von p-Nitrotoluylsäure-Nitril wurde mit Ammoniakgas und hierauf mit Schwefelwasserstoff gesättigt. Nach längerem Digeriren wurde die Flüssigkeit zur Trockne verdunstet. Der Rückstand löste sich in siedendem Wasser schwer, leicht aber in Salzsäure und wurde durch Ammoniak aus dieser Lösung gefällt. Durch wiederholtes Lösen in Salzsäure und Fällen mit Ammoniak wurde der Körper gereinigt.

0,1452 Gr. gaben 0,337 CO_2 und 0,088H_2O.

	Berechnet.		Gefunden.
C_4	96	64,0	63,3
H_{10}	10	6,7	6,7
N_2	28	18,7	—
O	16	10,6	—
	150	100,0.	

Demnach käme dem Körper die Formel $C_8H_{10}N_2O$ zu, d. h. er ist isomer mit p-Amidotoluylsäure-Amid. Seine Entstehung erklärt sich aus der Gleichung:

$$C_8H_6(NO_2)N + 6H = C_8H_{10}N_2O + H_2O.$$

Der Körper schmilzt schon bei 90°, er hat offenbar basische Eigenschaften, da er sich leicht in Säuren löst und aus diesen Lösungen durch Ammoniak wieder gefällt wird. Die trockene Substanz ist ganz beständig, die Lösungen derselben zersetzen sich aber sehr bald unter auffallender Farbenerscheinung. Ob die Substanz vielleicht nur ein Hydrat des p-Amidotoluylsäure-Nitrils ist, oder einer neuen Reihe isomerer Verbindungen angehört, wird die Folge lehren. — Über das Verhalten der analogen Verbindungen in der Nitrobenzoesäure-Reihe wird in einer besonderen Abhandlung berichtet werden.

6) Para-Amidotoluylsäure. p-$C_8H_7(NH_2)O_2$.

Ein Gemisch von 1 Thl. p-Nitrotoluylsäure, 2 Thl. Zinn und etwas rauchender Salzsäure giebt zu einer heftigen Reaktion Veranlassung. Die filtrirte und nöthigenfalls etwas concentrirte Lösung scheidet grosse Krystalle von salzsaurer p-Amidotoluylsäure ab, die durch Abwaschen mit verdünnter Salzsäure leicht rein und zinnfrei erhalten werden. Man löst die Krystalle in Ammoniak und versetzt mit überschüssiger Essigsäure. Es entsteht ein voluminöser, rasch krystallinisch werdender Niederschlag, der nach einmaligem Umkrystallisiren aus Wasser prachtvolle Nadeln von reiner p-Amidotoluylsäure liefert.

0,202 Gr. der bei 120° getrockneten Substanz, wobei die lufttrockene Substanz kein Wasser verlor, gaben 0,4693 CO_2 und 0,1164 H_2O.

	Berechnet.		Gefunden.
C_8	96	63,6	63,4
H_{10}	9	6,0	6,4
N_2	14	9,3	—
O	32	21,1	—
	151	100,0.	

Para-Amidotoluylsäure scheidet sich bei raschem Erkalten der wässrigen Lösung in langen, glänzenden, fast farblosen Nadeln ab, die in der Flüssigkeit lebhaft irisiren. Bei langsamer Ausscheidung erhält man kurze, dicke, anscheinend rhomboedrische Krystalle. Die Säure schmilzt bei 167°, sie ist in kaltem Wasser schwer, in heissem Wasser leicht löslich.

Es verdient bemerkt zu werden, dass die p-Nitrotoluylsäure beim Behandeln mit Zinn und Salzsäure ebenso wenig ein Doppelsalz bildet von salzsaurer p-Amidotoluylsäure mit Zinnchlorür, als die p-Nitrobenzoesäure bei gleicher Behandlung. Die gewöhnliche Nitrobenzoesäure liefert bekanntlich unter denselben Umständen ein Doppelsalz von salzsaurer Amidobenzoesäure mit Zinnchlorür.

Während sich die Amidobenzoesäure, nach der Vorschrift von Griess, viel leichter durch die Reduktion mit Schwefelammonium als mit Zinn und Salzsäure bereiten lässt, ist die Anwendung des Schwefelammoniums wenig geeignet zur Darstellung der p-Amidotoluylsäure. Behandelt man eine ammoniakalische Lösung der p-Nitrotoluylsäure mit Schwefelammonium, digerirt längere Zeit und verdampft dann im Wasserbade, so wird nur wenig p-Amidotoluylsäure gebildet. Sättigt man eine Lösung der p-Nitrotoluylsäure in conc. Ammoniak mit Schwefelwasserstoff und verdampft dann die Flüssigkeit, so bildet sich zwar mehr p-Amidotoluylsäure, immer entzieht sich aber ein Theil der p-Nitrotoluylsäure der Reduktion und erschwert dadurch die Reindarstellung der p-Amidotoluylsäure. Die Anwendung des Zinns zieht übrigens in diesem Fall keinen Übelstand nach sich, da man, wie oben angeführt, sofort das reine und zinnfreie Salz der p-Amidotuluylsäure erhält. Durch Behandeln desselben mit Ammoniak und Essigsäure erleidet man nur einen geringen Verlust, da p-Amidotoluylsäure in kaltem Wasser wenig löslich ist.

7) Para-Amidotoluylsaure Salze.

Salzsaure p-Amidotoluylsäure $C_8H_7(NH_2)O_2HCl$ scheidet sich unmittelbar beim Concentriren der Flüssigkeit aus, die man beim Behandeln der p-Nitrobenzoesäure mit Zinn und Salzsäure erhält. Durch Abwaschen mit Salzsäure, oder Umkrystallisiren aus verdünnter Salzsäure erhält man die Verbindung leicht vollkommen rein.

0,597 Gr. der über Schwefelsäure getrockneten Substanz gaben 0,455 Gr. AgCl.

	Berechnet.	Gefunden.
$C_8H_9NO_2HCl$	19,0% Cl	18,9

Salzsaure p-Amidotoluylsäure bildet grosse, gut ausgebildete farblose Krystalle. Die Verbindung ist in Wasser leicht löslich, sehr schwer hingegen in verdünnter Salzsäure. Die wässrige Lösung wird daher durch conc. Salzsäure gefällt.

Schwefelsaure p-Amidotoluylsäure $2(C_8H_9NO_2)$.

$H_2SO_4 + 2H_2O$ erhält man durch Behandeln der trocknen, salzsauren Verbindung mit conc. Schwefelsäure bis zur Entfernung aller Salzsäure. Durch Umkrystallisiren aus Wasser erhält man lange, farblose, glänzende Prismen. Die Verbindung ist in heissem Wasser leicht, in kaltem sehr wenig löslich; sie scheidet sich daher, wenn man die Lösung der freien Säure oder ihrer leichtlöslichen Salze mit Schwefelsäure versetzt, als ein krystallinischer Niederschlag ab. Die Verbindung ist luftbeständig und verliert über Schwefelsäure kein Wasser.

1) 0,500 Gr. verloren bei 130° 0,0415 Wasser.

2) 0,5451 Gr. der wasserfreien Verbindung gaben 0,3177 $BaSO_4$.

	Berechnet.	Gefunden.
$2H_2O$	8,3%	8,3
$2(C_8H_9NO_2)H_2SO_4$	20,0SO_3	20,0.

Salpetersaure p-Amidotoluylsäure $C_8H_9NO_2 . HNO_3$ wurde durch Zerlegen der salzsauren Verbindung mit Silberlösung bereitet. Die vom Chlorsilber befreite Lösung wurde vorsichtig in einem Strome von Schwefelwasserstoff verdunstet, wobei grosse Prismen zurückblieben. Die Verbindung ist in Wasser leicht löslich und enthält kein Krystallwasser.

0,240 Gr. der bei 110° getrockneten Substanz gaben 0,3920 CO_2 und 0,106 H_2O.

	Berechnet.		Gefunden.
C_8	96	44,8	44,6
H_{10}	10	4,7	4,9
N_2	28	13,1	—
O_5	80	37,4	—
	214	100,0.	

p-Amidotoluylsäures Baryum $2(C_8H_8NO_2)Ba + 10H_2O$. Die schwefelsaure Verbindung wurde mit überschüssigem kohlensaurem Baryum gekocht. Beim langsamen Verdunsten der filtrirten Lösung, über Schwefelsäure, schieden sich grosse, vollkommen durchsichtige, scharf ausgebildete Tafeln aus. Das Salz ist in Wasser sehr leicht löslich und verliert über Schwefelsäure 8 H_2O. Die letzten zwei Moleküle H_2O entweichen erst bei 100°.

0,305 Grm. verloren 0,0876 H_2O und gaben 0,1155 $BaSO_4$.

	Berechnet.	Gefunden.
$10H_2O$	29,2%	28,8
$2(C_8H_8NO_2)Ba$	31,4%Ba	31,2

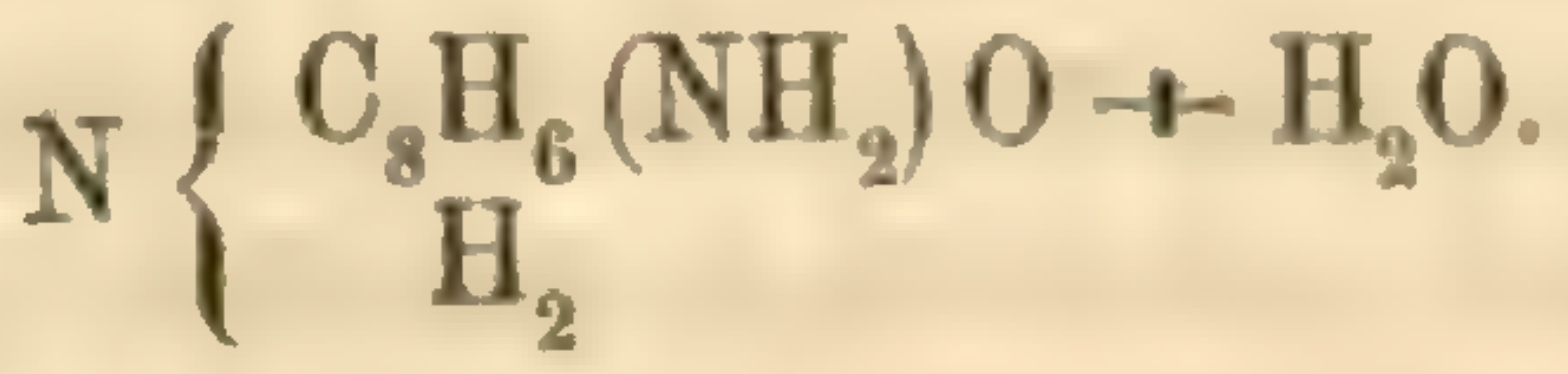
Um p-Amidotoluylsaures Äthyl darzustellen, wurde p-Nitrotoluylsäure-Äther mit Zinn und conc. Salzsäure erhitzt. Aus der erkalteten Flüssigkeit schieden sich weisse Krystalle aus, die leicht als salzsaure p-Amidotoluylsäure erkannt wurden.

0,2968 Gr. gaben 0,2262 AgCl.

	Berechnet.	Gefunden.
$C_8H_9NO_2HCl$	19,0Cl	18,9

Offenbar war also durch die Wirkung der concentrirten Salzsäure der gebildete p-Amidotoluylsäure-Äther zerlegt worden.

Para-Amidotoluylsäure-Amid.



$$N\left\{\begin{matrix}C_8H_6(NH_2)O + H_2O.\\ H_2\end{matrix}\right.$$

Man löst das Amid der p-Nitrotoluylsäure in der geringsten Menge siedenden Wassers, fügt überschüssiges Schwefelammonium hinzu, kocht einige Zeit und verdampft dann zur Trockne. Der Rückstand wird in möglichst wenig Wasser gelöst und die Lösung über Schwefelsäure verdunstet. Man erhält so grössere Krystalle, die Krystallwasser enthalten.

0,552 Gr. verloren bei 115° 0,058H_2O.

0,2226 Grm. der wasserfreien Verbindung gaben 0,516 CO_2 und 0,1394 H_2O.

	Berechnet.		Gefunden.
C_8	96	64,0	63,2
H_{10}	10	6,7	6,9
N_2	28	18,7	—
O	16	10,6	—
	150	100,0.	
$C_8H_{10}N_2O$ $+ H_2O$		10,7% H_2O	10,5.

Das Amid ist nur in ganz kaltem Wasser wenig löslich, schon in lauwarmem ist es reichlich löslich. Aus der heiss gesättigten Lösung scheidet es sich stets flüssig ab und erstarrt erst nach einiger Zeit. Die wasserfreie Verbindung schmilzt bei 115°. Durch Kochen mit Kali zerfällt das Amid in Ammoniak und p-Amidotoluylsäure.

8) Para-Diazoamidotoluylsäure, p-Chlortoluylsäure, p-Oxytoluylsäure.

Para-Diazoamidotoluylsäure. Eine alkoholische Lösung von p-Amidotoluylsäure scheidet auf Zusatz einer alkoholischen Lösung von salpetriger Säure einen orangegelben Niederschlag ab. Derselbe ist wahrscheinlich p-Diazoamidotoluylsäure. Kocht man ihn mit conc. Salzsäure, so bildet sich unter Entwickelung von Stickgas ein röthlicher Körper, der, durch Papier sublimirt, leicht in blendend weissen Krystallen erhalten werden kann. Diese Krystalle sind p-Chlortoluylsäure, während das Filtrat davon p-Amidotoluylsäure enthält.

0,1174 Gr. der bei 120° getrockneten Säure gaben 0,096 AgCl.

	Berechnet.	Gefunden.
$C_8H_7ClO_2$	20,8% Cl	20,2

p-Chlortoluylsäure $C_8H_7ClO_2$ ist in kaltem Wasser fast unlöslich und auch in siedendem Wasser sehr schwer löslich. Die Säure schmilzt bei 203°. Sie ist identisch mit der Säure, welche Hr. Vollrath durch Oxydation des Chlorxylols $C_6H_3Cl(CH_3)_2$ mit Chromsäure erhalten hat.

p-Oxytoluylsäure $C_8H_8O_3$. Die Oxysäuren lassen sich aus den Amidosäuren am leichtesten nach dem Verfahren von Griess darstellen, durch Kochen der Diazosäuren mit Wasser. In die concentrirte, gut abgekühlte Lösung der salpetersauren p-Amidotoluylsäure wurde ein langsamer Strom von salpetriger Säure geleitet. Der gebildete Niederschlag von salpetersaurer p-Diazotoluylsäure vermehrte sich noch nach einigem Stehen. Er wurde abfiltrirt, in eine grosse Menge siedenden Wassers eingetragen und die Flüssigkeit nach dem Übersättigen mit Ammoniak stark eingeengt. Durch Salpetersäure wurde die gebildete p-Oxytoluylsäure gefällt. Die kleine Menge der erhaltenen Substanz erlaubt keine eingehende Reinigungsversuche. Unser Produkt war noch mit einer kleinen Menge einer Nitrosäure verunreinigt.

0,242 Gr. bei 120° getrockneter Substanz gaben 0,4875 CO_2 und 0,1049 H_2O.

	Berechnet.		Gefunden.
C_8	96	63,1	62,1
H_8	8	5,3	5,3
O_3	48	31,6	—
	152	100,0.	

Wir erhielten die p-Oxytoluylsäure in Gestalt kleiner, gelblicher Prismen. Die Säure ist in kaltem Wasser schwer, in heissem leicht löslich. Sie scheint ein Molekül Krystallwasser zu enthalten. Das Bleisalz ist in Wasser wenig löslich.

p-Nitro-Oxytoluylsäure $C_8H_7(NO_2)O_3$. Das Filtrat von der Darstellung der salpetersauren p-Diazotoluylsäure blieb nach nochmaligem Einleiten von salpetriger Säure längere Zeit sich selbst überlassen. Es schied sich daraus eine reichliche Krystallisation von röthlicher Farbe ab. Nach dem Umkrystallisiren aus Wasser erhielten wir daraus ein aus sehr feinen Nadeln bestehendes, gelbliches Krystallpulver, welches unter dem Mikroskop viel Ähnlichkeit mit Salpeterkrystallen zeigte. Der Körper ist wohl p-Nitro-Oxytoluylsäure.

0,2346 Grm. der bei 130° getrockneten Substanz gaben 0,4167 CO_2 und 0,0807 H_2O.

	Berechnet.		Gefunden.
C_8	96	48,7	48,4
H_7	7	3,6	3,8
N	14	7,1	—
O_5	80	40,6	—
	197	100,0.	

Dinitro-Cressol $C_7H_6(NO_2)_2O$ (?). Wie oben angegeben, hatten wir die p-Oxytoluylsäure erhalten durch Fällen der stark eingeengten ammoniakalischen Lösung mit Salpetersäure. Um eine weitere Menge der Oxysäure zu erhalten, wurde die Mutterlauge eingedampft. Es trat hierbei eine lebhafte Gasentwickelung ein, und es schieden sich rasch gelbe Krystalle ab. Diese Krystalle lösten sich nicht in kaltem Wasser, wenig in siedendem, wobei sie schmolzen und sich mit den Wasserdämpfen zu verflüchtigen schienen. Die aus Wasser umkrystallysirte Substanz schmolz bei 85°.

0,129 Gr. gaben 0,2016 CO_2 und 0,0405 H_2O.

	Berechnet.		Gefunden.
C_7	84	42,4	42,6
H_6	6	3,1	3,5
N_2	28	14,1	—
O_5	80	40,4	—
	198	100,0.	

Nach L. Duclos (Ann. Chem. Pharm. 109,141) ist übrigens das Dinitro-Cressol eine Flüssigkeit.

Diagnoses breves plantarum novarum Japoniae et Mandshuriae, scripsit C. J. Maximowicz.

(Lu le 17 janvier 1867.)

DECAS SECUNDA.

Lychnis laciniata. (Eulychnis.) Praeter pedunculos crispo-puberulos glabra; caule ad genicula vix tumido debili ramoso; foliis lanceolatis basi cuneata semiamplexicaulibus; cyma multiflora densiuscula plana; pedicellis calyce cylindrico 10-nervio dentibus triangularibus brevioribus, petalis anguste cuneatis in lacinias duas terminales subulatas et laterales filiformes vulgo duas fissis, obsolete coronatis, unguibus calycem aequantibus; gynophoro ovarium, dimidium calycem vix superans, aequante, seminibus rotundatis villosis.

Var. mandshurica. Petalorum limbo unguibus calycique aequilongo, floribus majoribus.

In *Mandshuria* austro-orientali, circa aestuarium Wladi-Wostok (May), in pratis humidis.

Var. japonica. Petalorum limbo ungue calyceque duplo breviore.

Culta in urbe Y*edo.*

Flores coccinei, colore *L. chalcedonicae* L.

Proxima *L. Bungeana* Fisch. differt pubescentia, calyce clavato basi angustissimo, neque rotundato, floribus duplo majoribus sanguineis, petalorum limbo multo latiore irregulariter in lacinias numerosiores latiores fisso, gynophoro ovarium calycis faucem attingens duplo superante, et inflorescentia laxa. *L. Senno* S. Z. differt pubescentia omnium partium densa, subincana, petalis ambitu rotundatis multifidis, caule stricto fastigiatim ramoso, calyce atque gynophoro praecedentis. *L. fulgens* Fisch. et *L. grandiflora* Jacq. magis distant jam inflorescentia compacta. Cum ceteris non comparanda.

Stuartia Pseudo-Camellia. Foliis ellipticis utrinque breviter acuminatis, subtus parce sericeis, minute serrulatis; bracteis tribus coriaceis ad basin calycis; sepalis basi connatis valde inaequalibus rotundatis marginibus sese obtegentibus sericeovillosissimis, capsulam acuminatam ad apicem fere obtegentibus; stylis in unum coalitis.

Culta *Yedo.* — Flores candidi.

St. Malachodendron L., huic affinis, diversa calycis glabrati partitionibus subaequalibus marginibus discretis, bracteis duabus, capsula globosa acuta calycem duplo superante. *St. serrata* a nostra diversissima: foliis serratis glabris, floribus duplo minoribus, bracteis herbaceis amplis calycem superantibus, sepalisque serratis glabris, ovario glabro stylo elongato. Cum *St. monadelpha* S. Z. non comparanda.

Stuartia serrata. Foliis ellipticis ovato-ellipticisve basi acutis apice subfalcato-acuminatis mucronato-incumbenti-serratis, praeter axillas subtus barbatas glaberrimis; bracteis duabus amplis sepalisque (basi connatis) inaequalibus herbaceis breviter oblongis serrulatis, praeter marginem ciliatum glabris, dimidia petala dorso velutina aequantibus; staminibus liberis elongatis subaequalibus; ovario glabro, stylo filiformi stigmatibus minutis; fructu? — Syn. *St. monadelpha* Maxim. in sched. a. 1865 distrib., quoad specc. flor., non S. Z.

In Kiusiu m. Hikosan, Julio flor.

Arbor dicitur altissima, 4 pedes usque crassa, floribus odoris albis.

Differt a *S. monadelpha* S. Z., mihi florifera ceterum tantum ex icone florae Japonicae nota, foliis glabris, floribus triplo majoribus, sepalis serratis ovarioque glabris, stylo tenui, stigmatibus minutis, filamentis haud monadelphis, non inaequalibus, neque in fasciculum compactum corolla dimidia breviorem erectis. Praeterea species comparata, ex specc. frf. propriis numerosis, habet folia minutius atque minus incumbenti-serrata. Fructus vero, hucusque nondum cogniti, in nostra specie ob ovarium obtusum subito in stylum abiens obtusi vel rotundati (et glabri) esse debent, quum in *St. monadelpha* S. Z. ovati acuminati subsericei sint, sepalis bracteisque caducis.

Sabia japonica. Foliis tenuiter coriaceis ellipticis utrinque breve acuminatis, nervosis, glaberrimis; pedunculis axillaribus unifloris, demum pollicaribus, fructiferis apice valde incrassatis; petalis obovato-oblongis filamenta filiformia subsuperantibus; drupis geminis atrocoeruleis pisiformibus.

Circa *Nagasaki*, ad rivulos in vallibus umbrosis, rarius.

S. leptandrae Hook. f. et Th. affinis.

Parnassia nummularia. Pedalis, caulibus ancipiti-alatis multifoliatis; foliis membranaceis 5—7-nerviis, radicalibus reniformibus cum apiculo, caulinis sessilibus orbiculato-cordatis lobis sese obtegentibus amplexicaulibus; calyce reflexo; petalis totis profunde fimbriato-fissis; staminodiis trifidis glanduliferis; ovario supero in stylum acuminato, placentis completis.

In *Kiusiu* montibus altioribus, v. gr. in m. Naga, locis muscosis humidis.

P. foliosa Hook. f. et Th. differre videtur caule 4-alato, foliis coriaceis, stigmatibus subsessilibus. De calycis indole atque de staminodiis silent auctores, mihi vero specimen comparare non licuit.

Mitella japonica. (§ Mitellaria Torr. et Gr.). Foliis longe petiolatis cordato-ovatis cordatisve trilobis, lobo medio protracto acuminato, lateralibus acutis, circumcirca inciso-mucronato serratis, superne adpresse setosis, subtus ad venas setoso-pubescentibus; scapis nudis; calycis lobis triangularibus; staminibus 5 petalis pectinato-pinnatifidis oppositis; stigmatibus subintegris.

Formae duae: lobo folii terminali multo magis acuminato, scapo elongato multifloro, et lobo terminali breviore, racemo brevi paucifloro.

In *Kiusiu* m. Aso-san, in sylvis humidis, in *Nippon* provincia Senano.

Affinis *M. pentandrae* Hook. (*Mitellopsis* Meisn., *Drummondia* DC.), quae vero foliis crenato-serratis lobis subindistinctis obtusis, nec non stigmatibus distincte bilobis differt. — Pro *Mitellopside japonica* S. Z. sumerem, cujus nomen tantum datum est in Fl. Jap. fam. nat. I. p. 190, nisi praeterea species adhuc tres indeterminatae ejusdem generis indicarentur. — Quoad folia nostra planta *M. diphyllae* L. similior est quam ulli aliae speciei.

Sanicula tuberculata. Foliis radicalibus palmato-partitis lobis trifidis mucronato-serratis, caulibus parum exsertis nudis; umbella ad radium unicum reducta simplici, basi foliis oppositis duobus tripartitis involucrata atque folia vix superante; floribus exterioribus masculis numerosis longe pedicellatis, intimis femineis 3—5 sessilibus; calycis tubo tuberculato, tuberculis limbum calycinum versus mucronibus rectis herbaceis coronatis, ceterum muticis.

In aestuario Chu-san peninsulae *Koreanae* a. 1859 fr. immat. leg. Wilford.

Folia radicalia fere *S. europaeae* L., sed firmiora, sublucida, serrata neque dentata. Conformatione tubi calycini transitum efficit ad Sect. *Sanicoriam* DC. (*S. graveolentem* Poepp.) mihi ignotam, tubo laevi insignem.

Epigaea asiatica. Racemis subtrifloris, corolla calyce vix longiore intus nuda.

In *Nippon* borealis prov. Nambu frf. et vix flor. legit a. 1865 Japonensis Tschonoski.

Planta robustior quam *E. repens* L., quae statim diversa corolla exserta et racemis multifloris.

Menziesia purpurea. Foliis ovalibus apice emarginato calloso-apiculatis integerrimis, praeter costam parce paleis subulatis majusculis obsessam glabris; pedunculis florem nutantem subaequantibus; calycis 4-partiti lobis anguste ovatis corollaeque cylindrico-tubulosae dentibus rectis glanduloso-ciliatis; filamentis pilosis.

In *Kiusiu* montibus altioribus.

Frutex 8 pedes usque altus, ramosus. Flores numerosi, purpurei, semipollicares. Planta pulcherrima, *M. globulari* Salisb. subaffinis.

Menziesia pentandra. Foliis oblongo lanceolatis utrinque acutis glandula apiculatis integerrimis, superne strigosopilosis, subtus ad costam subulato-paleaceis, tenuiter membranaceis; corolla globosa, staminibus 5, stylo geniculato; capsula subglobosa 5-mera.

In *Nippon* alpibus altissimis, nec non in *Yeso* montibus, usque ad altit. 2000 pedum descendens, frequens.

Facie *M. ferrugineae* Sm., sed insignis staminibus simplici loborum corollae numero, et fructu constanter 5-mero. — Character genericus ideo paullo mutandus.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans ses dernières séances les ouvrages dont voici les titres:

Boissier, E. Icones Euphorbiarum ou figures de 122 espèces du genre Euphorbia. Paris 1866. Fol.

Michell, Alex. Notes ou Selandria Cerasi Harris, as it occurs at Ann Arbor, Michigan. 8.

Owen, Rich. On the anatomy of vertebrates. Vol. I. Fishes and reptiles. Pag. I—XL. Preface. 8.

Paru le 28 avril 1867.

T. XI, N° 4 et dernier.

BULLETIN

DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

TOME XI.

(Feuilles 28 — 37.)

CONTENU:

	Page.
C. J. Maximowicz, Courtes diagnoses des nouvelles plantes du Japon et de la Mandjourie. Troisième décade	433 — 439
Dr. Ed. Brandt, Sur le ductus caroticus des lezards vivipares (Lacerta crocea s. Zootoca vivipara) (Avec une Planche.)	439 — 444
A. Savitch, Opposition de Neptuue en 1866	444 — 445
J. F. Brandt, Quelques observations servant à eclaircir la question de la propagation et de l'extermination de la Rhytina Stelleri	445 — 451
N. Kokcharof, Sur l'orthoklas de Russie	451 — 457
J. F. Brandt, Nouvelles recherches sur la classification et les affinités de Didus ineptus	457 — 471
E. Schneider, Sondage des profondeurs de la mer au moyen de l'électricité. (Avec une Planche.)	471 — 506
H. Fritsche, Résultats des observations de la lune et des étoiles lunaires, faites à Poulkova au moyen de l'instrument des passages d'Ertel	506 — 527
Ad. Goebel, Revue chronologique des cas d'aérolithes, tombés en Russie dans les siècles précédents	527 — 555
G. Helmersen, Recherches relatives à la question de la diminution présumée de profondeur de la mer d'Azof. (Avec une Planche.)	555 — 584

Ci-joint les titres et la table des matières du Tome XI.

On s'abonne: chez MM. Eggers & C^ie^, H. Schmitzdorff et J. Issakof, libraires à St.-Pétersbourg, Perspective de Nefski; au Comité Administratif de l'Académie (Комитетъ Правленія Императорской Академіи Наукъ) et chez M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

Le prix d'abonnement, par volume composé de 36 feuilles, est de 3 rbl. arg. pour la Russie, 3 thalers de Prusse pour l'étranger.

Imprimerie de l'Académie Impériale des sciences.
(Vass.-Ostr., 9^e^ ligne, № 12.)

BULLETIN
DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG.

Diagnoses breves plantarum novarum Japoniae et Mandshuriae, scripsit C. J. Maximowicz.

(Lu le 31 janvier 1867.)

DECAS TERTIA.

Tripetaleia bracteata. Racemis simplicibus; bracteis amplis ellipticis; sepalis subliberis lanceolatis capsulam subsessilem superantibus.

In montibus secus sinum Volcanorum, v. gr. m. ignivomo I-san, ins. Yeso, variis locis, altitudine $1\frac{1}{2}$ — 3000 pedum, in fruticetis, rara, Augusto florens; in montibus altissimis principatus Nambu ins. Nippon, flor. leg. a. 1865 Tschonoski.

Tr. paniculata S. Z., in consortio nostrae crescens, sed frequentior, diversa racemo basi subcomposito, bracteis linearibus, floribus albis ad apices roseis (neque totis carneis), calycis dentibus deltoideis tubo capsulaque stipitata duplo brevioribus, nec non foliorum forma.

Pyrola subaphylla. Caule basi fere tantum obsito squamis lanceolatis spathulatis rhombeisve, saepissime serratis, approximatis, foliisque uno alterove inter vel infra squamas positis vel sub anthesi omnino nullis, rhombeis, late ellipticis rotundatisve, acutis vel rarissime obtusis, in petiolum lamina saepius longiorem decurrenti-attenuatis, serrulatis; calycis laciniis ovato-triangularibus acutis dimidiam corollam aequantibus; petalis orbiculatis; tubulis antherarum filamenta basi vix dilatata duplo superantium extus curvatis, poro horizontali apertis; stylo stamina deorsum curvata parum, corollam vix superante, deflexo, subrecto, aequali; papillis stigmaticis discretis elongatis.

In umbrosis muscosis sylvarum frondosarum ins. Yeso, circa Sigi-nope, cet., frequens, medio Julio florens. Nippon: in m. ignivomo Fudzi, sat alta elevatione supra mare, in sylvis *Abietis firmae*, med. Novembri frf.; in prov. Senano montium altiorum sylvis, flór.

Ad *Thelaiae* sect. *Euthelaiam* monographiae Alefeldianae pertinens, et quidem proxima *P. aphyllae* Sm., quae stylo arcuato corollam staminaque duplo superante, filamentis basi manifeste dilatatis, poris antherarum obliquis, caule squamis sparsis integris a basi ad $\frac{1}{3}$ altitudinis suae circiter obsito, perfecte aphyllo, optime diversa. — Jungit hanc speciem cum *P. occidentali* R. Br., *Thelaiae* subgenere *Radia* Alef., quae foliis floribusque nostrae subsimilibus gaudet, sed caule basi polyphyllo, calycis laciniis obtusis, filamentis styloque arcuato filiformibus, tubulis antherarum rectis brevioribus, papillis stigmaticis conjunctis instructa est. Magis distant et non comparandae *P.* (*Thelaia*) *spathulata* Alef. et *P. elliptica* Nutt., quarum characteres vide apud Alefeld l. c. in Linnaea. 1856. p. 45 et 47.

Chimaphila astyla. Foliis ovatis acuminatis lanceolatisve a basi mucronulato-serratis; pedunculis elongatis 1 — 4 unifloris; bracteis ellipticis; calycis laciniis oblongis v. lanceolatis erosis petala subaequantibus; stigmate sessili.

In Mandshuria austroorientali, circa sinum Wladiwostok (May) et Deans Dundas, in sylvis mixtis, rara, medio Julio florens. In Japoniae totius sylvis frondosis umbrosis, v. gr. Yeso, non procul a Hakodate, frequens, eodem tempore florens; Nippon prov. Nambu, in montibus altioribus; Kiusiu m. Hikosan, ad rivulos umbrosos, rarissime.

Facie *Ch. maculatae* Pursh.

Tricyrtis flava. Obsolete puberula; caule humili valde folioso; foliis amplexicaulibus oblongo-lanceolatis longe acuminatis; pedunculis axillaribus unifloris flore subbrevioribus; perigonii phyllis obovatis erectis campanulato-conniventibus, ovario lanceolato, stylo gracili a medio in ramos tres filiformes semibifidos diviso.

Culta *Yedo*.

Floribus amplis campanulatis flavis impunctatis, neque perigonii phyllis revolutis, statim inter omnes cognoscenda. Planta ob florum copiam et frondem densam purpureo-viridem pulchra.

Tricyrtis latifolia. Praeter pedunculos breviter puberulos glabra; foliis late ellipticis late obovatisve 7—9-nerviis, subito eximie acuminatis, basi lata amplexicaulibus: lobis sese invicem obtegentibus; pedunculis terminalibus 1—3 bracteatis; perigonio campanulato-connivente crebre punctato; ovario glabro; styli ramis illo subbrevioribus bifidis.

In Nippon borealis principatu Nambu legit fl. fr. Tschonoski.

Similis *T. macropodae* Miq.!, quae constanter differt foliis angustioribus, ovato-vel oblongo-lanceolatis rarius ovatis sensim acuminatis, basi angusta auriculata semiamplexicaulibus, pedunculis axillaribus et terminalibus gracilioribus et longioribus, in cymam pluri-vel multifloram aggregatis, petalis revolutis maculatis, nec non stylo punctato, qui in nostra albus est. — *T. hirta* Hook. *T. macropodae* similis, sed prae omnibus speciebus ovario hirto excellit. — *T. japonica* Miq.! cum nostra phyllis perigonii erectis convenit, ceterum vero diversissima. — Cum reliquis, *T. flava* m. et *T. pilosa* Wall. nempe, minime comparanda.

Chionographis n. gen.

Melanthaceae, Helonieae Kth.

Flores hermaphroditi, arcte spicati. Perigonium ebracteatum, phyllis liberis, 3 (4) superioribus petaloideis lineari-spathulatis, praefloratione brevibus, supra stamina deorsum flexis, sub anthesi erectis patentibus, inferioribus 3 (2) omnino deficientibus! Stamina 6, phyllis perigonii ipsa basi inserta, tria longiora phyllis lateralibus 2 et loco infimi deficientis opposita, praecociora, tria breviora phyllo summo et locis lateralium deficientium opposita, seriora, virginea extrorsa, dehissa ob antheras resupinatas introrsa. Filamenta plana, longiora ovato-oblonga, breviora quadrata angustiora. Antherae medio dorso insertae, versatiles, rotundatae, loculis crassis, sinu angusto profundo discretis, longitudinaliter dehiscentibus. Ovarium trilobum, loculis in stylos tota facie interiori stigmatosos loculo aequilongos desinentibus. Ovula in quovis loculo 2, collateralia, placentae centrali supra medium inserta, adscendentia, anatropa, globoso-ovata, funiculis brevissimis crassis. — Herba glaberrima, spithamaea, habitu *Chamaelirii lutei* (*caroliniani* W.), rhizomate brevi praemorso crasso, foliis radicalibus petiolatis ellipticis vel oblongo-ellipticis nervosis, caule usque ad spicam, primum densissimam, vix pollicarem, demum digitalem interruptam, foliato, floribus albis. — Nomen graece interpretatum e japonico, quod penicillum niveum significat.

Genus anomalum defectu bractearum et perigonio irregulari.

Ch. japonica.

Kiusiu, in sylvis m. Kundsho-san, ad rivulos, medio Junio nondum florens; Kuma-moto, in sylvis *Cryptomeriae*, fine Maji florens.

Planta nostra verosimiliter identica cum *Melanthio luteo* Thbg. fl. Jap. p. 152. — Ejus Urteslaegten Melanthium, in Skrift. af Nat. h. selsk. Kjöbenh. IV. 2. p. 17. t. 8. fig. sinistra. — *Helonias? japonica* R. S. Syst. VII. p. 1567. — *Melanthium japonicum* Willd. Mag. naturf. Fr. Berl. II. p. 22. Figura citata nempe in plantam nostram sat bene quadrat, praeter folia acutiora et spicam longiorem. Sed perigonium, a me in speciminibus numerosis examinatis semper, ut supra descripsi, inventum, atque vix variabile credendum, perperam 6-*phyllum* delineatum et descriptum! Analysis floris nulla data est. Filamenta describuntur brevissima, vix semilinealia (omnia igitur aequilonga? sed icon exprimit inaequalia!), flores lutei (exsiccati?), stigmata simplicia obtusa, germen unicum ovatum. «Capsula fructus est» (sic!). Praeterea non convenit locus: in aquis, et tempus florendi autumnale, sed haec minoris momenti. — Nihilominus vix de identitate utriusque plantae dubius remansi: cuinam descriptiones interdum pessimae Thunbergii non notae?!

Heloniopsis breviscapa. Rhizomate praemorso crasso brevi; foliis radicalibus spathulatis subito acuminatis; scapo folia vulgo parum excedente vel illis breviore; racemo brevi; pedunculis perigonio duplo brevioribus; phyllis perigonii obovatis; ovarii lobis dorso muticis; stylo staminibusque parum exsertis; seminibus nucleo oblongo utrinque longissime appendiculato. — *H. pauciflora* Maxim. in sched. distrib. a. 1865.

Kiusiu, in m. ignivomo Wunzen, a basi usque ad acumen montis proveniens, florens et capsulis raris nondum plene maturis, medio Majo lecta.

H. pauciflora A. Gray, quacum primum confudi, e descriptione differt seminibus globoso-ovalibus apice exappendiculatis, nec non foliis brevioribus. — *Sugerokia japonica* Miq.!, genus novum iterum *Helonio-*

psidi subjungendum, a quo tantum seminibus utrinque appendiculatis differt, nostrae plantae valde affinis, at speciosior, ita definienda:

H. japonica. Rhizomate praemorso gracili elongato; foliis radicalibus elongato-spathulatis sensim acuminatis; scapo gracili folia vulgo 2 — 3-love superante; racemi brevis subumbellati pedunculis plurimis florem duplo usque excedentibus; phyllis perigonii spathulato-oblongis; ovarii loculis dorso gibbis; staminibus valde exsertis; stylo perigonium totum et dimidium superante; seminum nucleo linearioblongo utrinque longissime appendiculato. — Hab. Nippon, in alpinis sylvis prov. Senano et Nambu, fl. et frf. misit Tschonoski. Colitur Yedo. — Confer ceterum Miquel. Over de Verwantschap d. Fl. v. Japan cet., appendix p. 24., ex Mededeel. d. Kon Akad. d. Wetensch. Ser. II. t. 2., quoad *Sugerokiae* characteres.

Tofieldia sordida. (Eutofieldia). Foliis sub-5-nerviis anguste linearibus scapo subunifolio parum brevioribus; racemo interrupto laxo; bracteis pedicellum flore parum breviorem subaequantibus; floribus cernuis trilobocalyculatis; perigonio cylindraceo, phyllis lineari-oblongis, exterioribus tri-, interioribus 1-nerviis, stamina aequantibus; filamentis crasse filiformibus, antheris basifixis!; stylis ovario sessili aequilongis.

Yedo, culta, medio Julio florens, ex alpibus vicinis proveniens.

Proxima *T. cernuae* Sm., quae differt foliis, scapo racemoque elongatis, floribus majoribus campanulatis albis (in nostra sordide ochraceis), phyllis perigonii obovatis omnibus 1-nerviis, antheris versatilibus exsertis, stylis ovario stipitato triente brevioribus. — *T. nutans* W., etiam in Japonia proveniens, diversa racemo breviore densiore, floribus sub anthesi brevius pedicellatis, filamentis subulatis, antheris exsertis versatilibus, phyllis obovato-oblongis 1-nerviis, stylis ovario duplo saltem brevioribus. — *T. japonica* Miq, mihi ignota, ad sect. *Triantham* pertinet, *T. pubenti* Dryand. affinis.

Antheris basi affixis convenit cum *T. pubente* et *T. glandulosa*, quum omnes species *Eutofieldiae* habeant antheras medio dorso affixas; hoc signo igitur quasi transitum offert ad sect. *Triantham*, quamvis pedicellis solitariis instructa sit.

Metanarthecium n. gen.

Melanthaceae.

Flores racemosi, hermaphroditi. Perigonium sexpartitum, coloratum, membranaceum, persistens, phyllis basi campanulatis apice patulis subulato-linearibus, exterioribus subangustioribus, praefloratione planis valvatis, interioribus statu gemmaceo leviter conduplicatis, omnibus apicem versus incrassato-1-nerviis. Stamina 6, subperigyna, phyllis perigonii ad $\frac{1}{4}$ usque adnata, aequalia. Filamenta subulata, basi adnata dilatata. Antherae semper introrsae, medio dorso insertae, oblongae, biloculares, loculis alte discretis longitudinaliter dehiscentibus. Ovarium basi perigonio adnatum, ovale, in stylum conicum crassum longiorem attenuatum. Stigma parvum, trilobum. Loculi tres, multiovulati, ovulis placentae centrali biseriatim insertis, horizontalibus, funiculis brevibus. Capsula perigonio persistente circumdata, ovata, in stylum persistentem acuminata, sexsulcata, 3-locularis, apice loculicida, septis crassis medio bipartibilibus. Semina numerosa, ovata, exappendiculata, testa tenui reticulum convexum elegans efformante. Embryo minutus ovatus, in basi albuminis carnosi. — Herba rhizomate crasso brevi praemorso, fibris densis obvallato, perennans, foliis omnibus radicalibus oblongis vel spathulatis nervosis luteo-viridibus, scapis nudis simplicibus, racemo elongato rarissime basi ramo unico adaucto, pedunculis crassis demum arcuatis bibracteatis exarticulatis, floribus virescenti-luteis.

M. luteo-viride.

In totius Japoniae pratis siccis subalpinis, gregaria, et non rara, fine Julii flor., Septembri frf.

In mentem vocat aliquomodo plantam sequentem.

Narthecium asiaticum. Foliis latiusculis 9 — 11-nerviis; bracteolis supra medium pedicellorum; perigonii membranacei phyllis subulatis sensim acuminatis, stamina paullo superantibus; filamentis breve crispeque villosis basi apiceque exserto glabris.

In Nippon borealis principatu Nambu, flor. c. fr. mat.

Flores virescenti-lutescentes.

Reliquae duae species ita definiendae:

N. ossifragum L. Foliis latiusculis 5 — 7-nerviis; bracteis supra medium pedicelli; perigonii subpetaloidei phyllis linearibus apice subito acuminato obtusius-

culis, stamina triente superantibus; filamentis dense longeque villosis, apice brevi glabrato supra villum non exserto.

N. americanum Gawl. Foliis anguste linearibus 8—11-nerviis; pedicellis basi bracteolatis; perigonii subpetaloidei phyllis linearibus apice subito acuminato obtusiusculis stamina paullo superantibus; filamentis villosis apice glabro exserto. — Flores quam in praecedente duplo saltem capsulaeque minores, racemus fructifer densissimus, in ceteris duabus speciebus laxus.

Differentiae enumeratae, speciminibus, *N. americano* excepto, numerosissimis superconditae, constantissimae videntur.

Über den Ductus caroticus der lebendiggebährenden Eidechse (Lacerta crocea s. Zootoca vivipara), von Dr. Eduard Brandt. (Lu le 14 mars 1867.)

(Mit einer Tafel.)

Seit den ausführlichen Untersuchungen Rathke's[1]) über die aus den Aorten der Saurier entspringenden Gefässe und ihre Ramificationen ist es nachgewiesen, dass die eigentlichen Eidechsen (Sauri squamati) nächst den Ringeleidechsen (Sauri annulati) Carotidenbögen besitzen. Nur die höheren Formen der *Sauri squamati*, die in mehrfacher Hinsicht bezüglich ihres inneren Baues den Crocodiliden sich nähern, machen hiervon eine Ausnahme, indem sie keine Carotidenbögen haben. Hierher gehören namentlich die Varaniden. Auch bei 4 von Rathke untersuchten Chamaeleon-Arten fand er nur bei einem, *Chamaeleo planiceps*, sehr dünne Carotidenbögen[2]), bei den anderen aber, liess sich, wie er sagt, nicht die mindeste Spur derselben zwischen je einer Carotis und einer Aortenwurzel erkennen, obgleich er auf das Aufsuchen einer solchen die möglichste Sorgfalt verwendete, und sogar bei einigen die Injection der Arterien sehr gut gelungen war. Als ich das Gefässsystem der gemeinen Kreuzotter (Pelias berus) auf die Aortenwurzeln untersuchte, habe ich indessen bei dieser Schlange einen Verbindungsast zwischen dem *Arcus Aortae sinister* und der *Carotis sinistra* (deren es bei der Kreuzotter nur eine, linke, giebt) nachgewiesen[3]) und vorgeschlagen, denselben als *Ductus caroticus* zu bezeichnen, wenn er durchgängig, oder *Ligamentum caroticum*, wenn er obliterirt ist. Ich benannte dieses Gefäss deshalb nicht «absteigendes Stück des Carotidenbogens», wie es Rathke für die Saurier that, weil dasselbe eine ganz andere Richtung und Lage zur Aorta hatte als bei den bei Rathke abgebildeten Sauriern. Bei den Sauriern ist es ein bogenförmiges Stück, ein im vollkommenen Sinne des Wortes absteigendes Stück des Carotidenbogens, wie bei den Embryonen aller Wirbelthiere, während es bei der Kreuzotter und allen anderen von mir untersuchten Schlangenarten[4]) als ein unter einem spitzen Winkel von der *Carotis sinistra* zur *Aorta sinistra* absteigendes Gefässchen erschien und folglich nicht mehr das Gepräge eines embryonalen Carotidenbogens trug, sondern schon metamorphosirt war. Die mannichfaltige Ausbildung desselben, die ich in den dreissig von mir untersuchten Kreuzottern fand, brachte mich auf die Idee zu untersuchen, ob nicht vielleicht auch bei den Eidechsen das absteigende Stück des Carotidenbogens grossen individuellen Abweichungen unterliege. Da aber zur Beantwortung dieser Frage eine möglichst grosse Anzahl von Exemplaren erforderlich ist, so habe ich zu diesem Zwecke die bei uns gemeine und in Beziehung auf die Carotidenbögen noch gar nicht untersuchte gelbe oder lebendiggebährende Eidechse (Lacerta crocea s. Zootoca vivipara) gewählt.

Folgende Beschreibung resultirt aus 25 Präparaten.

Bei allen von mir in dieser Beziehung untersuchten Exemplaren der *Zootoca vivipara* habe ich ein Verbindungsgefäss zwischen den Carotiden und den Aortenbögen gefunden (Fig. 1, 2, 3 *dc*); indess ist die morphologische Entwickelung desselben keinesweges constant, sondern variirt zwischen den von mir auf den Figuren 2 und 3 *dc* abgebildeten Extremen. Das Charakterische dieses Gefässes ist aber der Umstand, dass es bei der *Zootoca vivipara* nicht (wie bei allen bisher untersuchten Eidechsen) ein bogenförmiger absteigender Schenkel des Carotidenbogens ist, sondern ein schnurgerades Gefässchen vorstellt, welches also ganz eben so eine Gestalt wie der *Ductus caroticus* der Schlangen besitzt; es muss daher als *Ductus caroticus* bezeichnet werden. Es geht aber nicht unter einem spitzen, sondern unter einem fast geraden Winkel von dem bogenförmigen Theile der *Carotis* ab.

---

[1]) H. Rathke: Über die Aortenwurzeln und die von ihnen entspringenden Arterien der Saurier, in: Denkschriften der Wiener Akademie, 13. Bd. 1857, 2. Abtheil. pag. 51 — 142, Tab. I — VI.

[2]) H. Rathke l. c. pag. 75, Tab. II, Fig. 9. *o*.

[3]) Ed. Brandt: Über den *Ductus caroticus* und das *Ligamentum caroticum* der gem. Kreuzotter (Pelias berus) in: Bullet. de l'Acad. des sc. de St.-Pétersb., Tom V, 27. Sept. (9. Oct.) 1865, p. 353 — 362.

[4]) Ед. Брандтъ: О сонно-артеріальномъ протокѣ Гадюки (Pelias berus) и другихъ змѣй. Медицинск. Вѣстникъ 1866 года. № 14, стр. 160.

Die auf ihr Gefässsystem nur sehr wenig untersuchte *Zootoca vivipara* zeigt in den Centraltheilen desselben folgende Einrichtung. Das ziemlich stark entwickelte im Halse gelegene Herz ist sehr zugespitzt und enthält zwei nicht vollkommen von einander geschiedene Kammern (Ventriculus dexter Fig. 1 *V. d.* und ventriculus sinister *V. s.*), indem das *septum ventriculorum longitudinale* durchbohrt ist. Die beiden Vorkammern (Fig. 1 *A. d.* rechte Vorkammer und *A. s.* linke Vorkammer) sind vollkommen getrennt, und dabei die rechte Vorkammer wie auch die rechte Kammer viel mehr als die entsprechenden linken Theile entwickelt. Zwei *venae cavae superiores* (resp. *anteriores*) und eine *vena cava inferior* (resp. *posterior*) ergiessen das venöse Blut in das *atrium dextrum* (vena cava superior dextra Fig. 1 *c. d.* aus der v. jugularis dextra *v. j. d.* und der vena subclavia dextra *v. s. d.*, und die vena cava superior sinistra *c. s.* aus der vena subclavia sinistra *v. s. s.* und der vena jugularis sinistra *v. j. s.* zusammengesetzt). Aus dem rechten Ventrikel entspringen: die *arteria pulmonalis* (Fig. 1 *a. p.*) und die beiden Aortenbögen, nämlich der rechte Aortenbogen (arcus Aortae dexter *a. A. d.*) und der linke Aortenbogen (arcus Aortae sinister *a. A. s.*), welche unter einem spitzen Winkel hinter und über dem Herzen sich zum *truncus Aortae* (Fig. 1 *A.*) vereinigen. Die *arteria pulmonalis* theilt sich in einen linken und rechten Ast. Eine aus zwei Ästen entstandene *vena pulmonalis* bringt das oxydirte Blut in das *atrium sinistrum*. Aus dem *ventriculus sinister* entspringt gar kein Gefäss, so dass bei der Systole dieser Kammer das in ihr enthaltene Blut durch die Öffnung im *septum ventriculorum* in die rechte Kammer fliesst, wo es vorzüglich in die mit ihren Mündungen zu derselben nahe gelegenen Aortenbögen strömt, während ein kleinerer Theil des Blutes in die Lungenarterie gelangt, welche in dem vorderen Raume dieser Kammer liegt und durch eine Muskelleiste auf einen ganz abgegränzten Raum angewiesen ist, in welchen bei der Contraction der rechten Kammer das meiste venöse Blut gelangt und die *arteria pulmonalis* aufsucht. An den Atrioventricularöffnungen sind halbmondförmige Klappen angebracht. Der linke Aortenbogen giebt nur einige kleine Muskelzweige. Aus dem rechten Aortenbogen aber entspringt, nahe seinem Austritte aus dem Herzen, der sehr kurze und breite gemeinschaftliche Stamm der Carotiden *arteria carotis primaria* sive *truncus caroticus* (Fig. 1 *C. p.*), der sich in die beiden gemeinschaftlichen Carotiden (Carotis communis dextra et sinistra Fig. 1 *C. d.* u. *C. s.*) theilt. Aus dem bogenförmigen Theile der Carotiden (*a. c. s.* u. *a. c. d.* Fig. 1) entspringt ein bedeutender, sehr stark sich verzweigender Kehlkopfzungenast (Fig. 1 *a. l. s.* u. *a. l. d.*). Alsdann noch eine Strecke bogenförmig verlaufend steigt eine jede *Carotis* in die Höhe längs dem Halse. Zwischen jeder *Carotis* und dem Aortenbogen der entsprechenden Seite befindet sich der *Ductus caroticus* (Fig. 1, 2, 3 *d. c.*), der diese beiden Arterien verbindet. An der Abgangsstelle des *Ductus caroticus* vom bogenförmigen Theile der *Carotis* entspringt aus demselben nach aussen ein Muskelzweig (Fig. 1, 2, 3, *r. m.*)[5]). Kurz vor der Vereinigung der beiden Aortenbögen entspringen aus dem rechten die beiden *arteriae subclaviae*, und zwar die rechte (Fig. 1, 2, 3, *a. s. d.*) von der rechten oder äusseren Seite und etwas höher, die linke (Fig. 1, 2, 3, *a. s. s.*) von der linken oder inneren Seite und etwas tiefer, beide gleich mächtig entwickelt, also wie dies auch Rathke[6]) bei der *Lacerta agilis* angiebt. Der *Ductus caroticus* (Fig. 1, 2, 3 *c. d.*) ist bei der *Zootoca vivipara* in den meisten Fällen etwas breiter als der aufsteigende Theil der *Carotis communis*; in einigen Exemplaren war er gleich breit und in noch anderen sogar dünner. Eben so unbeständig ist auch seine Länge. So sehen wir ihn sehr lang auf der Figur 3, und viel kürzer, aber bedeutend breiter auf den Figuren 2 u. 1[7]). Aber in keinem der von mir untersuchten Exemplare der *Zootica vivipara* sah ich ihn als ein bogenförmiges Endstück des Carotidenbogens, wie ihn

---

5) Bei der sehr nahe verwandten *Lacerta agilis* entspringt dieser Muskelzweig aus der Mitte des *ductus caroticus*.

6) Rathke l. c. pag. 83.

7) Die grössere oder geringere Ausbildung des *Ductus caroticus* steht in keiner Beziehung zur Grösse des Individuums; also ganz so wie bei den Schlangen.

Rathke bei allen Sauriern und auch bei der *Lacerta agilis* abbildet (siehe meine Fig. 4, welche eine Copie ist aus Rathke l. c. Tab. II, Fig. 4).

Der Umstand, dass bei dieser Eidechse ein *Ductus caroticus* (wie bei den Schlangen) vorhanden ist, nähert das Gefässsystem der Saurier noch mehr dem der Schlangen, indem es also auch hier Fälle giebt, wo nicht der ganze embryonale Carotidenbogen nachgeblieben ist, sondern das absteigende Stück desselben sich zu einem *Ductus caroticus* metamorphosirt. Brücke[8]) fand bei einem Exemplare von *Podinema Teguixin* sogar obliterirte absteigende Stücke der Carotidenbögen (also wie es meistens bei den Schlangen als ein *ligamentum caroticum* vorkommt), und Rathke[9]) macht die Bemerkung, dass dieselben bei mehreren grossen Schuppeneidechsen sehr dünn sind und also wahrscheinlich eine Neigung zur Obliteration zeigen.

Bezieht man dieses auch auf die von mir bei der *Zootoca vivipara* beobachteten variabelen Ausbildungen des *Ductus caroticus*, so ist hiermit ein neuer Beweis für die Hinneigung des *Ductus caroticus* (oder des bogenförmigen absteigenden Stückes des Carotidenbogens) der Saurier zur Obliteration gegeben, eine Neigung, welche auch bei den Schlangen existirt und sowohl bei diesen, als auch bei jenen vollkommen wird, oder bloss auf einem gewisse Grade der Verkümmerung stehen bleibt, wobei der Durchgang des Blutes, obgleich schwer, jedoch noch möglich ist.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Das Herz und die Hauptgefässstämme der Zootoca vivipara, nach meinem Präparate gezeichnet.

A.d.	Atrium dextrum.
A.s.	Atrium sinistrum.
V.d.	Ventriculus dexter.
V.s.	Ventriculus sinister.
j.d.	Vena jugularis dextra.
j.s.	Vena jugularis sinistra.
v.s.d.	Vena subclavia dextra.
v.s.s.	Vena subclavia sinistra.
c.s.	Cava superior resp. anterior.
c.i.	Cava inferior resp. posterior.
a.p.	Arteria pulmonalis.
a.A.d.	Arcus Aortae dexter.
a.A.s.	Arcus Aortae sinister.
A.	Truncus aorticus s. Aorta.
C.p.	Carotis primaria s. truncus caroticus.
a.c.d.	Arcus caroticus dexter.
a.c.s.	Arcus caroticus sinister.
a.l.d.	Arteria lingualis dextra (Kehlkopfzungenast. Rathke).
a.l.s.	Arteria lingualis sinistra.
C.d.	Carotis dextra.
C.s.	Carotis sinistra.
d.c.	Ductus caroticus.
r.m.	Ramus muscularis.
a.s.d.	Arteria subclavia dextra.
a.s.s.	Arteria subclavia sinistra.

Fig. 2 u. 3. Linker Carotidenbogen, linker Aortenbogen und das untere Stück des rechten Aortenbogens von der Zootoca vivipara, um die verschiedene Ausbildung des Ductus caroticus zu zeigen. Nach zwei von mir verfertigten Präparaten.

Fig. 4. Linker Carotidenbogen und Aortenbogen der Lacerta agilis (nach Rathke).

L'opposition de la planète Neptune en 1866, par A. Savitsch. (Lu le 28 février 1867.)

Les observations ont été faites au moyen du cercle méridien de l'Observatoire académique de St.-Pétersbourg. Les positions des étoiles de comparaison: $\varkappa$, ω, ε des Poissons et 12 de la Baleine sont empruntées au *Nautical Almanac* pour l'an 1866; la position de l'étoile ζ des Poissons (86, prec.) a été déterminée d'après les Catalogues de Greenwich (Twelve Year Catalogue, 1847) et d'Oxford (Radcliffe Catalogue, 1858 — 1861). Les étoiles circumpolaires γ du Céphée et α de la Petite Ourse ont été observées pour la rectification de l'instrument par rapport à l'azimut. Les déclinaisons qui se trouvent dans la table suivante, sont corrigées de la réfraction et du parallaxe.

Les positions de la planète se rapportent aux moments de passages par le méridien de St.-Pétersbourg.

---

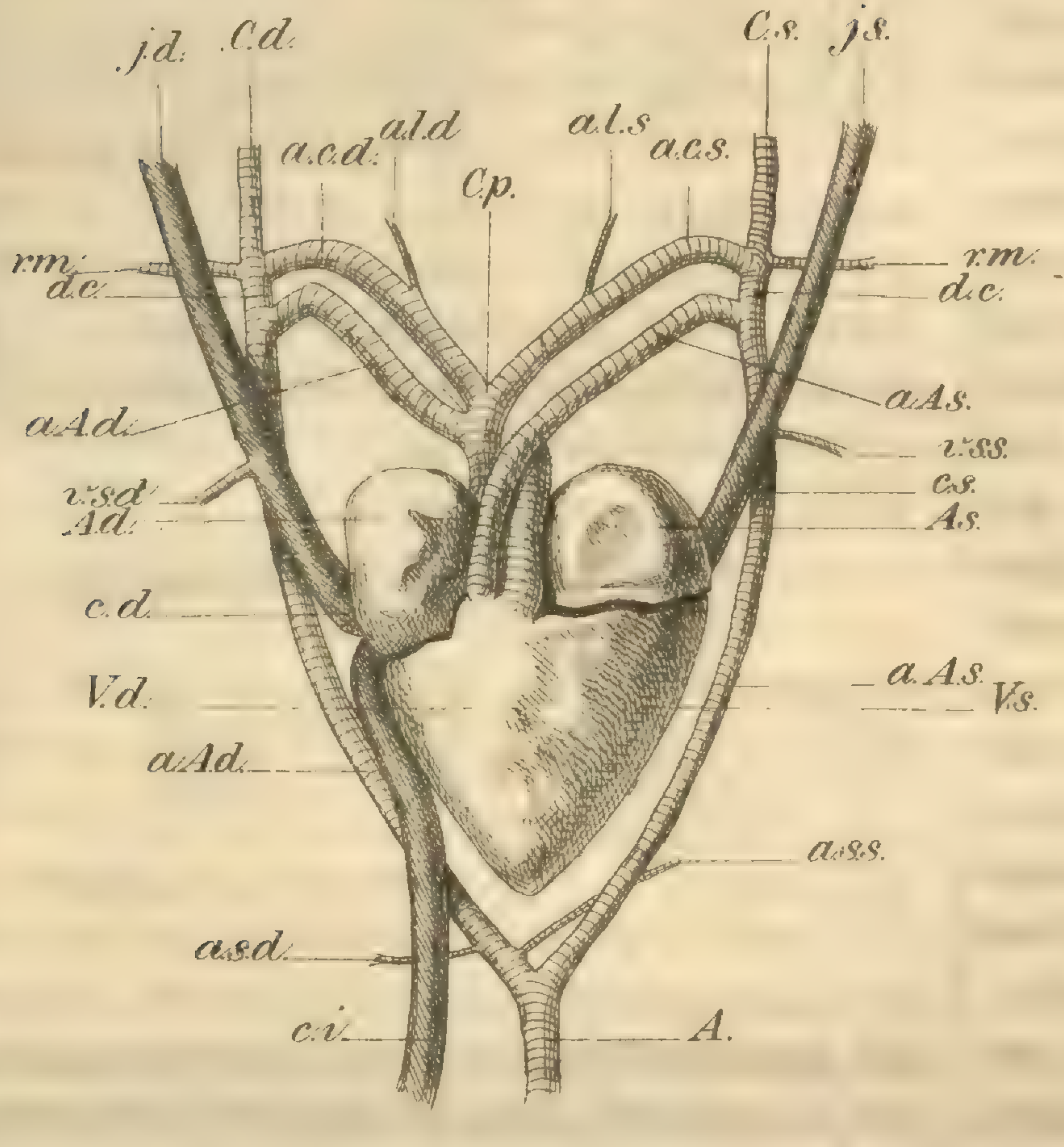
[8]) Brücke: Beiträge zur Anatomie und Physiologie in den Denkschriften d. Wiener Akadem., mathem naturw. Cl., 1852, Bd. III. Seite 16 eines Separatabdruckes).

[9]) H. Rathke l. c. pag. 75.

Bulletin de l'Acad. Imp. T.XI.

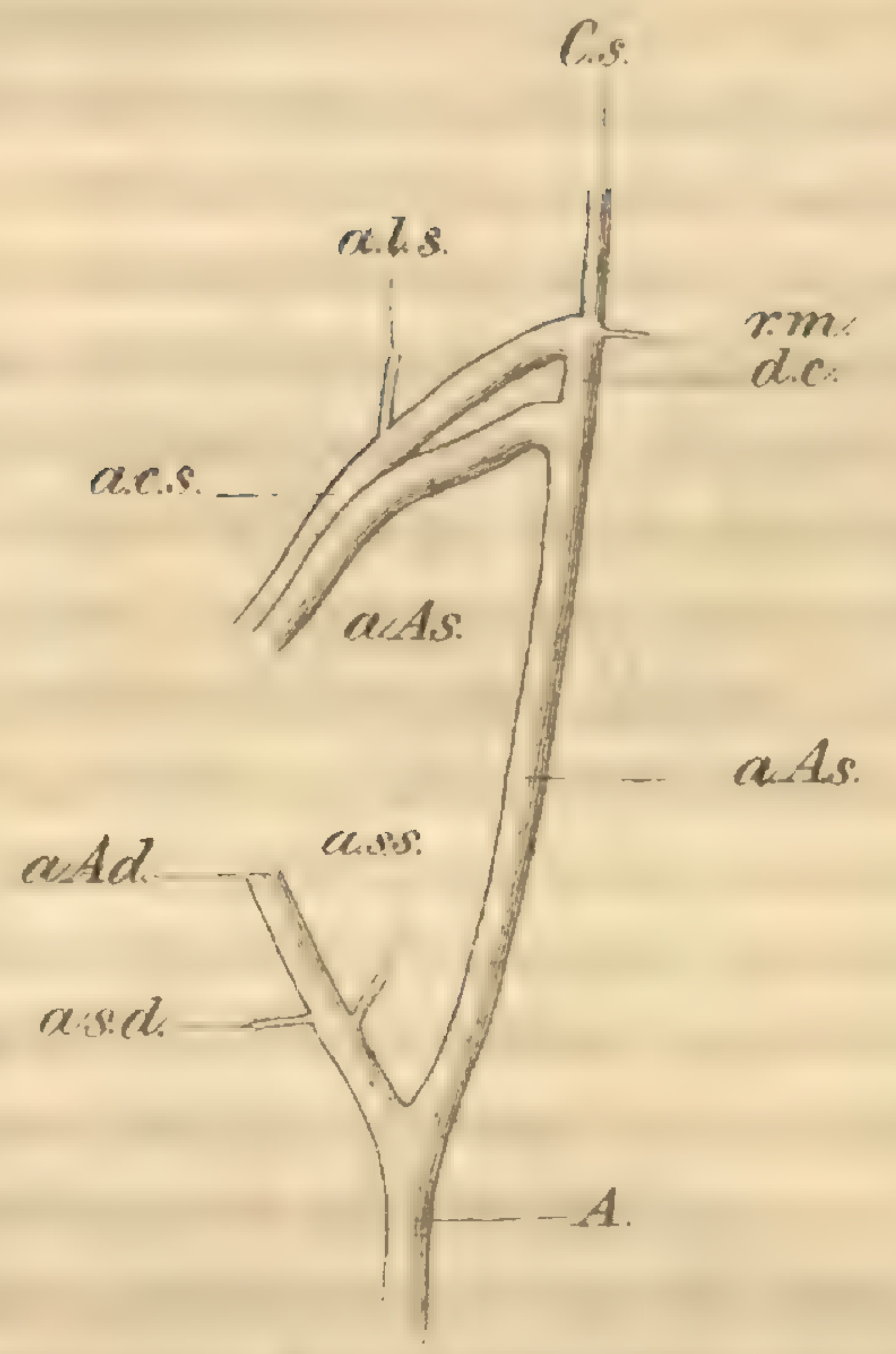
Dr Ed. Brandt über den ductus caroticus der Zootoca vivipara.

Fig. 1.



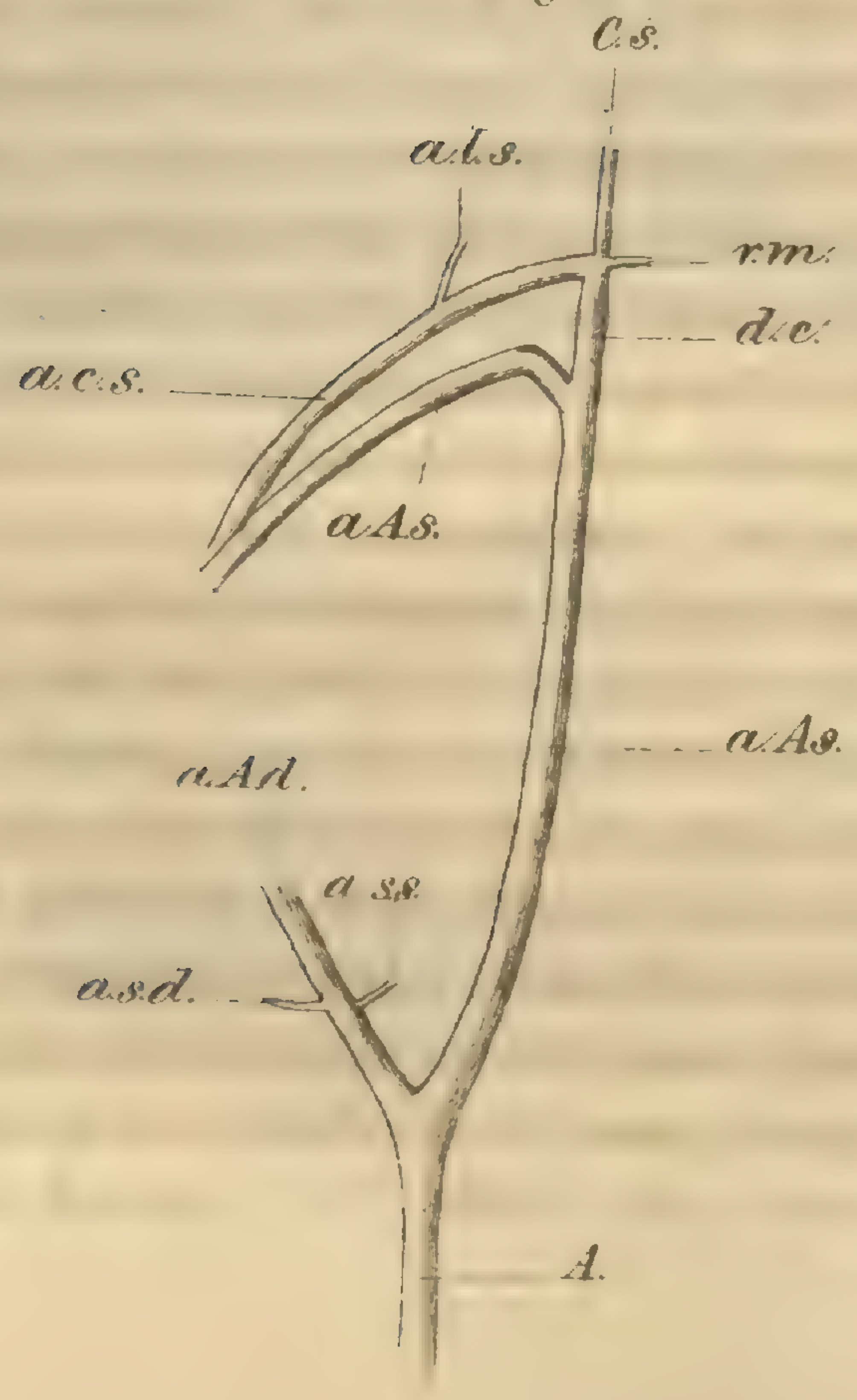
j.d.
C.d.
a.c.d.
a.l.d.
Cp.
a.l.s.
a.c.s.
C.s.
j.s.
r.m.
d.c.
r.m.
d.c.
a.A.d.
a.A.s.
v.s.d.
v.s.s.
A.d.
c.s.
A.s.
c.d.
V.d.
a.A.s.
V.s.
a.A.d.
a.s.s.
a.s.d.
c.i.
A.

Fig. 2.



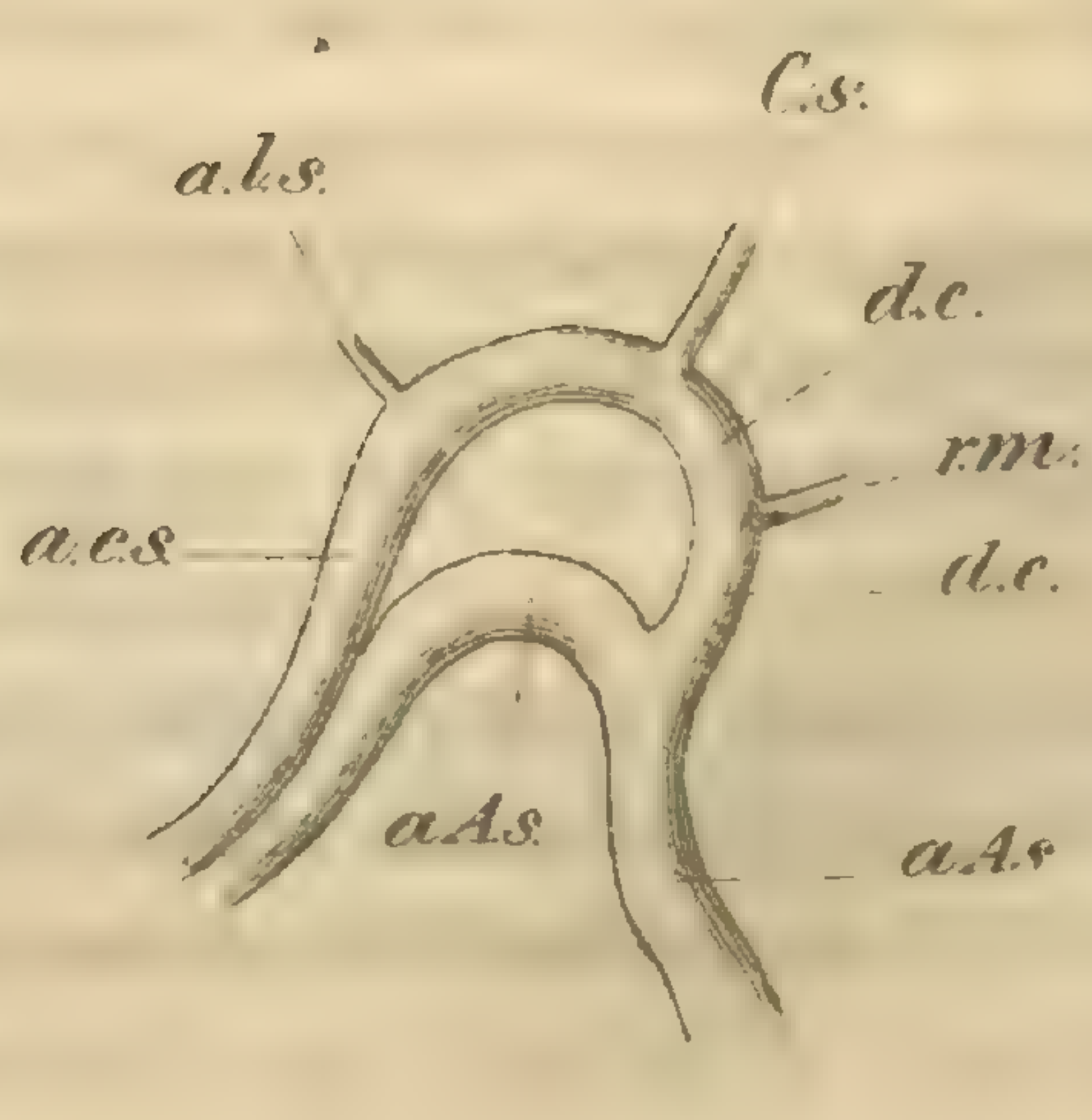
C.s.
a.l.s.
r.m.
d.c.
a.c.s.
a.A.s.
a.A.s.
a.A.d.
a.s.s.
a.s.d.
A.

Fig. 3.



C.s.
a.l.s.
r.m.
d.c.
a.c.s.
a.A.s.
a.A.s.
a.A.d.
a.s.s.
a.s.d.
A.

Fig. 4.



C.s.
a.l.s.
d.c.
r.m.
d.c.
a.c.s.
a.A.s.
a.A.s.

ad natur delend. W. Enderleit.

[illegible]

[illegible]

Dates. 1866.	Asc. droites.	Obs. — Naut. Alm.	Déclinaisons boréales.	Obs. — Naut. Alm.
Sept. 18	0^{h} 46^{m} 5^{s},57	— 2^{s},75	3°12′ 14″,5	—15″,7
19	0,06	— 2,44	11 38,0	—13,9
24	45 30,45	— 2,36	3 8 25,2	—12,8
25	24,39	— 2,40	7 46,5	—12,3
26	....	......	7 5,4	—14,2
28	0 45 6,58	— 2,05	5 46,7	—14,2
29	0,51	— 2,03	5 10,0	—11,5
Oct. ...5	0 44 23,33	— 2,41	....	.....
8	5,23	— 2,07	2 59 16,4	—10,9
9	43 59,16	— 2,00	58 48,2	—13,3
11	46,87	— 2,05	57 16,9	—13,7
12	40,73	— 2,10	56 40,5	—11,6
	Milieu......	= —2^{s},242	....	—13″,10

La quadrature de Neptune en 1866.

Dates. 1866.	Asc. droites.	Obs. — Naut. Alm.	Déclinaisons boréales.	Obs. — Naut. Alm.
Déc. 2	0^{h} 39^{m} 43^{s},39	— 1^{s},95	2°32′ 50″,9	—12″,8
25	20,43	— 2,07	31 37,1	—11,3
26	20,96	— 2,15	31 45,5	— 9,3
	Milieu......	— 2^{s},06	....	—11″,2

Ergänzende Mittheilungen zur Erläuterung der ehemaligen Verbreitung und Vertilgung der Steller'schen Seekuh, von J. F. Brandt. (Lu le 28 mars 1867.)

Sehr häufig spricht man zwar von der erschöpfenden Behandlung gewisser Gegenstände. Genau genommen möchte es aber, wie bekannt, besonders in den Naturwissenschaften wohl kaum irgend einen Gegenstand geben, von dem sich behaupten liesse, er sei bereits so genau untersucht und geschildert worden, dass die Kenntniss, welche wir von ihm besitzen, als eine bereits abgeschlossene anzusehen wäre. Dies zur Entschuldigung, wenn ich auf einen schon mehrmals, sogar mit möglichster Gründlichkeit, behandelten Gegenstand wieder zurückkomme: die Verbreitung und Vertilgung der von Steller entdeckten nordischen Seekuh (*Rhytina borealis seu Stelleri*). Herr v. Baer hat nämlich schon dieselbe in zwei ausgezeichneten Aufsätzen (*Mém. d. l'Acad. Imp. d. Sc. VI. Sc. nat. III. p. 58* und *Bullet. Sc. 3. Ser. III. 1861. p. 369*, *Mél. biol. T. III. p. 519*) meisterhaft geschildert. Ich selbst habe (*Symbolae Sirenol. Mém. d. l'Acad. VI. Sér. Sc. nat. T. V*, *Bullet. Sc. 3 Ser. T. V. p. 558*, *Mél. biol. T. IV. p. 259*, so wie *Bullet. d. nat. d. Mosc. ann. 1866 n. 2. p. 572*) denselben Gegenstand dreimal besprochen und mehrere bestätigende Zusätze gemacht. In den citirten Abhandlungen wird indessen der frühere Aufenthalt der nordischen Seekuh bei der der Beringsinsel benachbarten Kupferinsel zwar als sehr wahrscheinlich angenommen, jedoch nicht positiv behauptet.

Pallas, der nach einem aus dem Jahre 1755 herstammenden, russischen Berichte des Ober-Hüttenverwalters P. Jakowlew eine kurze Beschreibung der von diesem untersuchten Kupferinsel in deutscher Sprache lieferte (*Neue Nord. Beitr. Bd. II St. Petersburg 1781 S. 203*) und *S. 305* die in der Umgebung und auf der Insel vorkommenden Thiere aufführt, nennt zwar Seebiber (*Enhydris marina*), Seelöwen (*Otaria Stelleri*), Seebären (*Otaria ursina*) und Vögel, aber keine Seekuh. Wenn Jakowlew in seiner Beschreibung dieser Insel die Seekühe nicht erwähnt, so darf dies wohl so erklärt werden, dass er nur die während seines dortigen Aufenthaltes noch vorhandenen Thiere aufführen zu müssen glaubte.

Herr v. Baer (*Mém. a. a. O. S. 67*) sagt: «Geht man die Werke (d. h. die, welche über die ältesten Entdeckungsreisen und Jagdexpeditionen von Kamtschatka, oder Ochotsk nach den Aleuten und den Amerika zu liegenden Inseln abgegangenen berichten) durch, um sich über die damalige Verbreitung der Seekuh zu belehren, so ist es auffallend, ihrer nur bei der Beringsinsel erwähnt zu finden». Auf der folgenden Seite bemerkt er indessen: «aus dem, was Coxe und Pallas berichten, muss man glauben, dass nur die Kupfer-und Beringsinsel zur Versorgung mit Seekuh-Fleisch dienten. Beide waren unbewohnt». In seinem zweiten im *Bulletin 3 sér. III.* und *Mél. biol. III.* veröffentlichten Aufsatze berichtet er (*Mél. a. a. O. S. 528*): «er habe vom Vorkommen der Seekuh bei der Kupferinsel keine bestimmte Angabe gefunden. Er zweifle indessen nicht, dass sie an dieser Insel lebte, da sie unbewohnt war. Die Seekühe hätten wohl dort bald abgenommen.»

Im ersten oben citirten Fascikel meiner *Symbolae Sirenologicae* steht: «Prope Insulam Cupri, Beringianae insulae, ut notum, vicinam tamen pariter vixisse videtur, quamvis de hoc loco natali observationes minus sufficiant».

Ein Fund, welchen mein geehrter College Pekarski bei Gelegenheit seiner Nachforschungen über die Lebensgeschichte Lomonossow's machte und in den in russischer Sprache erscheinenden Schriften unserer Akademie (Записки т. X, кн. 2, стр. 183) mittheilte, setzt aber das frühere Vorhandensein der *Rhytina* in der Küstennähe der Kupferinsel ausser allem Zweifel.

Der Fund besteht aus einer Mittheilung des Tagebuchs desselben P. Jakowlew, dem wir die oben erwähnte von Pallas in deutscher Sprache veröffentlichte, kurze Beschreibung der Kupferinsel verdanken.

Jakowlew berichtet nämlich positiv nach den Aussagen von Leuten seines Commando's, eben so wie von Kamtschadalen, die vor ihm (also vor 1755) auf der Kupferinsel gewesen waren, die Seekuh sei früher heerdenweis bei dieser Insel angetroffen worden, zu seiner Zeit aber habe man dort keine einzige mehr gesehen. Deshalb sei er auch, weil nur die Seekühe ausreichend Proviant hätten liefern können, ausser Stande gewesen auf derselben zu überwintern.

Auf der Kupferinsel, obgleich sie etwas später als die Beringsinsel (sicher erst nach 1742) von den russischen Pelzjägern, von denen viele dort überwinterten, so namentlich die Bassow'schen Expeditionen 1747 und 1749 (v. Baer *Mél. biol. III. p. 527*), besucht wurde, folgte die Ausrottung der *Rhytina* mindestens um 16 Jahre, vermuthlich aber noch früher als auf der Beringsinsel, so dass sie dort in Folge der zahlreichen Nachstellungen, die von mehreren Jagd-Expeditionen ausgingen, mindestens bereits schon 11 Jahre nach ihrer dortigen Entdeckung verschwand, was bei der Beringsinsel erst 27 Jahre nach derselben, aber immerhin sehr schnell geschah. Der Umstand, dass die Kupferinsel kleiner als die Beringsinsel ist, erleichterte es offenbar den Jägern, die Aufenthaltsorte der Seekühe an der Kupferinsel aufzusuchen, die dort wohl nicht so ausgedehnt waren als an der Beringsinsel.

Interessant sind auch die Mittheilungen, welche Jakowlew in Betreff der Seekühe bei der Berings-Insel machte, auf welcher er vom Herbst 1754 bis zum Frühling 1755, also dreizehn Jahre nach Steller, zubrachte.

Die Seekühe fanden sich nach ihm damals dort noch besonders in der Nähe des Nisowzer-Hafens theils einzeln, theils in Heerden, aber immer nur in geringer Entfernung von den Ufern, an solchen seichten Meeresstrecken, die mit Tangen reichlich besetzt waren, welche ihre einzige Nahrung ausmachten. Es konnten daher selbst ohne Fahrzeug Menschen bis zu ihren Wohnorten gelangen und sie dort aufsuchen und erlegen. Die Promyschleniki (Thierjäger), welche auf der Beringsinsel verweilten, benutzten häufig diese Gelegenheit, indem sie einzeln mit einer Stange, die an einem Ende eine eiserne, schwertförmige Spitze hatte, ins Wasser gingen und die Seekühe anstachen, in der Hoffnung, dass dieselben nach ihrem Tode ans Ufer getrieben werden würden. Da indessen die angestochenen Seekühe weiter ins Meer zu gehen pflegten, so wurden nur wenige, und noch dazu meist erst wenn sie schon zur Speise unbrauchbar geworden waren, vom Meere an die Küste geworfen. Welche Verwüstungen eine solche Fangmethode unter den so leicht zu erlegenden Seekühen anrichten musste, ist einleuchtend, weshalb auch Jakowlew mit vollem Rechte dagegen eiferte.

Jakowlew's Leute fingen dagegen die Seekühe nur einzeln auf eine ihren Bestand mehr schonende, von der von Steller geschilderten etwas abweichende, daher als Beitrag zur Naturgeschichte der *Rhytina* beachtenswerthe, Weise. Es fuhren nämlich in einem Boote acht Mann, wovon einer, der hinten beim Steuermann stand, mit einer an einem Ende mit einer eisernen, schwertförmigen Spitze versehenen Stange bewaffnet war, zu den Seekühen. Sobald sie nun in der Richtung des Kopfes einer Seekuh gekommen waren, wurde das Boot mit dem Hintertheile ihr zugewendet und mit dem genannten Instrumente ihr eine Herzwunde beigebracht, worauf man sich rasch entfernte, damit sie nicht durch die Kraft ihres Schwanzes oder das Gewicht ihres Körpers das Boot umwürfe und zertrümmerte. Die Seekuh ermattete nach kurzer Zeit und blieb endlich mit nach oben gekehrtem Bauche auf einem Flecke. Die Jäger befestigten alsdann dieselbe mittelst an Riemen befindlicher Haken an das Hintertheil des Fahrzeuges und führten sie so zum Ufer. Dort wurde sie, damit das Fleisch, welches in 24 Stunden unbrauchbar werden konnte, nicht verdarb, sogleich zerlegt. Nach Jakowlew lieferte das ohne Knochen 200 Pud wiegende Fleisch eines einzigen Thieres für 33 Mann auf einen ganzen Monat einen trefflichen Proviant. Die Häute wurden theils zur Anfertigung von Kähnen (Baidaren), theils zur Verfertigung von Schuhwerk, namentlich Sohlen, benutzt.

Da Jakowlew befürchtete, dass durch die oben erwähnte, für den Bestand der Seekühe so nachtheilige, von den einzeln ins Wasser gehenden Promyschlenik's geübte Fangmethode die fraglichen Thiere auch bei der Beringsinsel ausgerottet werden könnten, so reichte er, als er von seinem Besuche der Kupferinsel nach *Nishne Kamtschatski Ostrog* zurückgekehrt war, der dortigen Behörde (Prikas) am 27. November 1755 ein Promemoria ein. In diesem machte er namentlich den Vorschlag, die *Bolscherezkische* Kanzelei möchte den Personen, welche auf der Beringsinsel sich aufhielten, durch einen Befehl (Ukas) verbieten, den Seekühen auf eine ihrem Bestande schädliche Weise nachzustellen, damit dieselben dort nicht eben so ausgerottet würden wie bei der Kupferinsel, auf der er, wegen des durch die Vertilgung der Seekühe herbeigeführten Proviantmangels, nicht habe überwintern können.

Ob seinem Promemoria eine Folge gegeben wurde ist nicht bekannt geworden. Selbst der Befehl der genannten Kanzelei, wenn sie überhaupt einen solchen erliess, hat wenigstens die Vertilgung der letzten, bei der Beringsinsel weilenden Reste nicht verhindert, denn, wie wir bereits durch Sauer wissen, wurde dort 1768 das letzte Exemplar erlegt.

Sauer's Angabe, so wie die Annahme der durch Menschenhand erfolgten gänzlichen Vertilgung der Seekühe überhaupt, gewinnen durch die positive Mittheilung über die ganz entschiedene durch Menschenhände bei der Kupferinsel bereits erfolgte und in Betreff der Beringsinsel befürchtete Vertilgung einen unwiderleglichen Stützpunkt.

Jakowlew's Bemühung, die Seekühe bei der Beringsinsel zu erhalten, liefert den Beweis, dass wenigstens ein wissenschaftlich gebildeter Mann die gänzliche Vertilgung der Rhytinen zu verhindern bemüht war, und lässt in den Augen der Naturforscher, welche den Verlust einer eigenthümlichen Thiergattung bedauern müssen, die Geschichte der Vertilgung der *Rhytina* gegen früher in einem etwas anderen Lichte erscheinen.

Schliesslich mögen nun nur noch einige vervollständigende Bemerkungen über die muthmassliche Ausdehnung des früheren Wohngebietes der *Rhytina* Platz finden. Schon Herr v. Baer war in seiner ersten Abhandlung nicht der Meinung, dass die Wohnorte des fraglichen Thieres auf die Küstennähe der Berings- und Kupferinsel sich stets beschränkten, die beide unbewohnt waren, und gerade deshalb die letzten Wohnsitze der Rhytinen zur Zeit der Ankunft der Russen bildeten; eine Ansicht, in der ich mit meinem geehrten Collegen stets übereinstimmte. Wo nur Menschen sich ansiedelten, mussten (wie z. B. selbst auf den Aleuten) die wohlschmeckenden, eine reichliche Speise bietenden Rhytinen wegen ihres stupiden Naturells und ihrer so leicht zugänglichen Aufenthaltsorte sehr bald verschwinden.

In meinem 1862 (*Bull. sc. T. V. p. 558*) veröffentlichten Aufsatze stellte ich die Ansicht auf, dass alle mit grösseren Algen besetzten seichteren Meeresstrecken eines grossen Beckens des stillen Oceans, welches südwärts von *Nishnaja Kamtschatka* vielleicht bis China, dann von der Berings- und Kupferinsel über die Aleuten gegen die Küsten Amerika's und von da weiter südlich bis Californien sich erstreckt, möglicherweise als frühere Wohnsitze der *Rhytina* angenommen werden könnten. Für eine solche Ausdehnung des ursprünglichen, noch nicht durch zerstörende, menschliche Einwirkung beeinträchtigten Wohngebietes spricht überdies auch die Vertheilung der anderen noch lebenden Gattungen der Sirenien. Die *Manatis* finden sich, oder fanden sich, an den Küsten, oder noch häufiger in den grossen Flüssen solcher Länder und Inseln, welche vom grossen Atlantischen Ocean von Mittel- und Südamerika bis Afrika bespült werden. Der *Dugong* ist der Bewohner des von Afrika bis Neuholland und den Philippinen ausgedehnten grossen Meeresbeckens. Die *Rhytina* mochte daher früher im stillen Ocean eine ähnliche Rolle, wie die erwähnten Gattungen in ihren Meeresbecken, spielen, obgleich ihr Verbreitungsgebiet ein mehr nach Norden geschobenes war. Die Polargrenze ihrer Verbreitung dürfte wohl mit der der grossen Algen (Laminarien) zusammenfallen. Für die Südgrenze fehlen noch die nöthigen Anhaltungspunkte, welche hoffentlich die künftigen Entdeckungen subfossiler Reste liefern werden.

Zum Vorkommen der *Rhytina* in nördlicheren Gegenden gehörten aber, ausser einer aus grösseren Arten gebildeten Algenvegetation, auch stets offene, nie mit einer Eisdecke überzogene, wenn auch von Treibeis nicht verschonte, Meeresstrecken, wie sie an der Südhälfte Kamtschatka's, bei der Berings- und Kupferinsel, den Aleuten u. s. w. sich finden. Im gefrierenden Meere, worin die Winterkälte die Algen zerstört, also im höheren Norden (z. B. an der Beringsstrasse, an den Eismeerküsten), konnten keine, stets einer sehr reichlichen Tang-Nahrung bedürfende Rhytinen, selbst nicht einmal im Sommer, angetroffen werden, denn sie waren keine Wanderthiere, sondern fanden sich bei der Beringsinsel das ganze Jahr hindurch. Wenn daher Herr Eichwald meint, die Seekühe hätten sich in Folge der Nachstellungen der Aleuten in den Anadyrbusen, das Beringsmeer, die Beringsstrasse und das Eismeer geflüchtet, wo aber Niemand, selbst nicht Wosnessenski, der acht Jahre danach suchte, sie sah oder von ihnen hörte, so ist dies offenbar eine hypothetische, völlig grundlose Behauptung. So hartnäckig auch ihr allen Widerlegungen trotzender Verfechter darauf bestehen mag, sie widerstrebt der Beschaffenheit der Wohnorte und dem Naturell der *Rhytina* wie sie von Steller und Jakowlew geschildert werden. (Siehe meinen Aufsatz im *Bulletin de nat. de Moscou 1866 n. 5*).

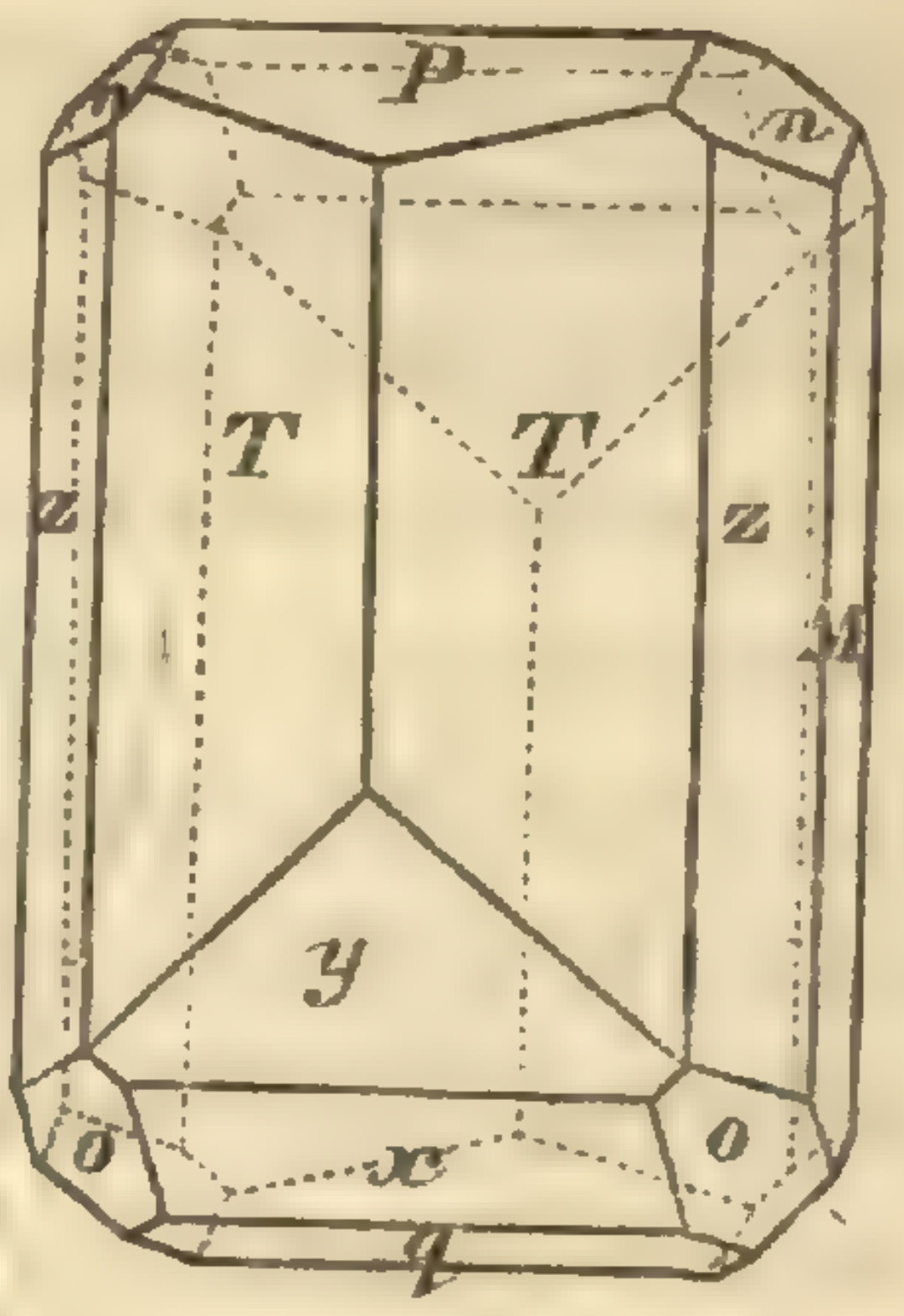
Über den russischen Orthoklas nebst mehreren allgemeinen Bemerkungen und Messungen der Krystalle einiger ausländischer Fundorte, von N. v. Kokscharow. (Extrait.) (Lu le 28 mars 1867.)

Den 28. März 1867 habe ich der Classe eine Abhandlung über den Orthoklas vorgelegt. Diese Arbeit enthält:

1) Beschreibung der verschiedenen Varietäten des Minerals (gemeiner Feldspath, Adular, Amazonenstein) aus mehreren Gegenden des Urals, Altais und Transbaikaliens.

2) Berechnete Winkel des Orthoklas. Das für die Berechnung angenommene Axenverhältniss der Grundform (Verticalaxe a = 1, Klinodiagonalaxe = 1,18570, Orthodiagonalaxe = 1,80058, Axenwinkel $\gamma = 63^\circ 56' 46''$) wurde aus zahlreichen genauen Messungen abgeleitet.

3) Resultate der Krystallmessungen. An 17 Krystallen des Adulars vom Zillerthal (Tyrol) und aus dem Canton Grisons (Schweiz) wurden 92 Winkel vermittelst des Mitscherlich'schen Goniometers (mit einem Fernrohre) gemessen. Als Mittel erhielt ich folgende Werthe:



$P:T$ stumpfe Kante $= 112^\circ 12' 57''$

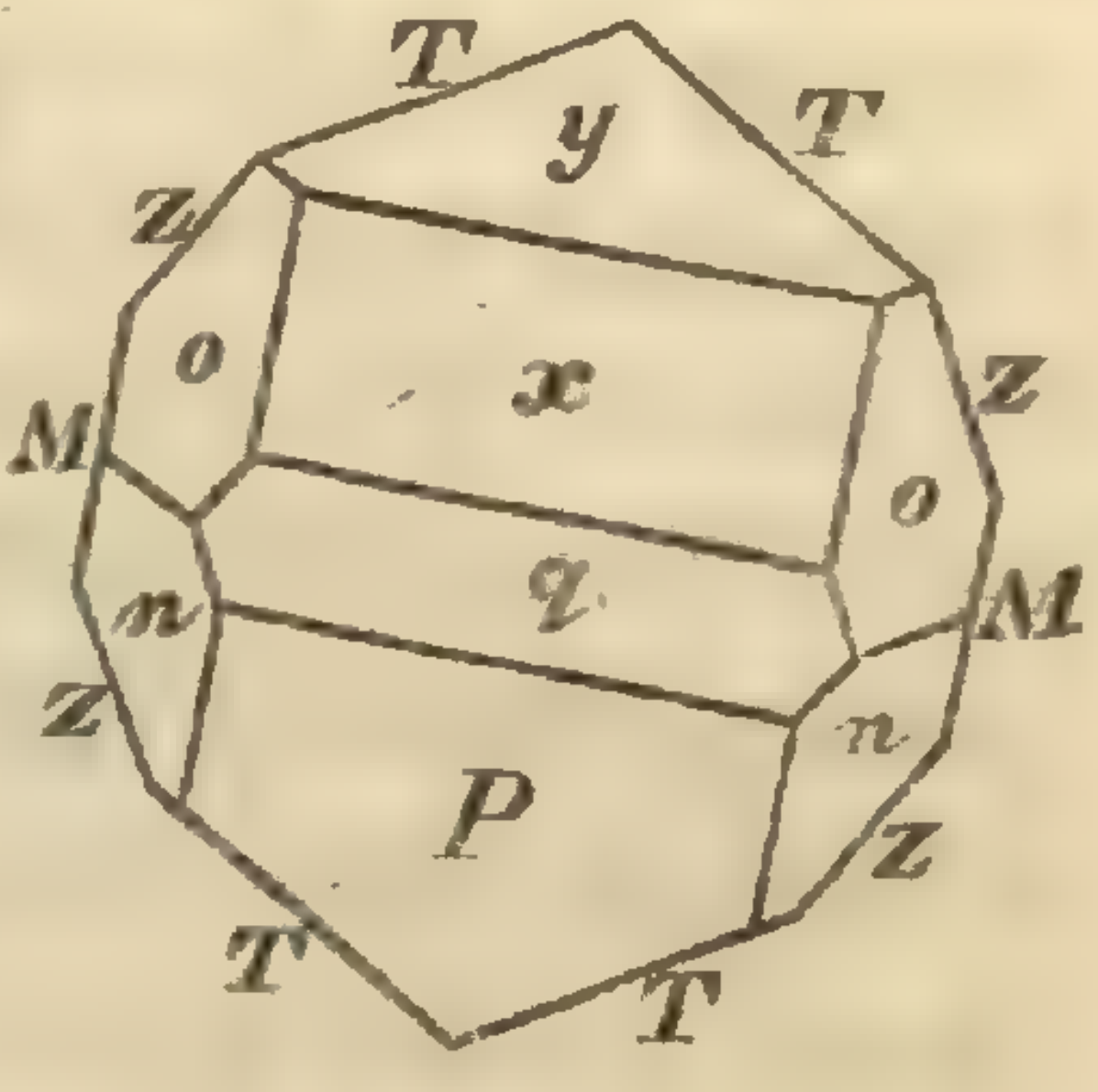
$P:T$ scharfe Kante. $= 67^\circ 47' 38''$

$P:x$ anliegende $= 129^\circ 42' 38''$

$P:x$ über $\infty P \infty$ $= 50^\circ 19' 37''$

$x:T$ stumpfe Kante $= 110^\circ 41' 31''$

$x:T$ scharfe Kante $= 69^\circ 20' 8''$



$x:o$ anliegende $= 153^\circ 6' 37''$

$o:o$ über x $= 126^\circ 10' 0''$

$T:T$ klinod. Kante $= 118^\circ 47' 21''$

$T:T$ orthod. Kante $= 61^\circ 13' 16''$

$T:o$ nicht anliegende $= 85^\circ 7' 10''$

$T:M$ anliegende $= 120^\circ 35' 15''$

$T:M$ nicht anliegende $= 59^\circ 24' 45''$

Für die Flächen sind folgende krystallographische Zeichen angenommen: $P = 0P$, $M = (\infty P \infty)$, $k = \infty P \infty$, $x = +P\infty$, $y = +2P\infty$, $n = (2P\infty)$, $T = \infty P$, $z = (\infty P3)$ und $o = +P$.

4) Besondere Bemerkungen. In diesem Abschnitt meiner Abhandlung gebe ich unter anderem vorzüglich Folgendes[1]):

a) Schon Haüy hat die Flächen des Hauptprismas des Orthoklas ∞P durch zwei verschiedene Buchstaben bezeichnet, nämlich durch T und l; er spricht auch (ausser den vollkommensten Spaltbarkeiten nach $P = 0P$ und $M = (\infty P \infty)$) nur von einer unvollkommenen Spaltbarkeit nach T. Später haben A. Breithaupt und einige andere Mineralogen durch sorgfältige Beobachtungen gezeigt, dass die Spaltbarkeit nach den Flächen l weniger deutlich ist als die nach den Flächen *T*. A. Breithaupt[2] drückt sich über diesen Gegenstand folgendermaassen aus: «Ich habe «alle mir bekannten Felsite darauf geprüft und stets «gefunden, dass die *Spaltungsrichtung* nach *dem andern «Hemiprisma l nie ebenso deutlich sei*, als nach *T*, ja «oft fehlt die nach *l* ganz; folglich zerfällt *das geschobene Prisma Tl nach der Spaltbarkeit in zwei Hemi«prismen* u. s. w.» Diese verschiedene physikalische Beschaffenheit der Flächen *T* und *l* (die, nach Kupffer's und meinen Messungen, als geometrisch gleiche anzusehen sind) ist gewiss merkwürdig und spricht mehr für das triklinoëdrische als für das monoklinoëdrische System. Diesen Zwiespalt zwischen den krystallographischen und geometrischen Verhältnissen der Orthoklaskrystalle nicht aus den Augen lassend, habe ich mir bei meinen Messungen alle mögliche Mühe gegeben, mich durch genaue Beobachtungen zu überzeugen, ob das Krystallsystem des Orthoklas wirklich monoklinoëdrisch sei. Die zahlreichen und genauen Messungen haben mir gezeigt, dass wenigstens die sogenannten Adularkrystalle vom Zillerthal und Grisons gewiss zum monoklinoëdrischen Krystallsysteme gehören. Was die Spaltbarkeit nach den Flächen *T* und *l* anbelangt, so konnte ich dieselben nicht beobachten, und daher kann von meiner Seite über die oben erwähnte physikalische Verschiedenheit dieser beiden Flächenpaare kein Urtheil gefällt werden. Mir scheint es indessen, dass nochmalige Untersuchungen zur definitiven Entscheidung der Frage, ob der so allgemein angenommene physikalische Unterschied zwischen den Flächen *T* und *l* wirklich Statt finde oder nicht, wünschenswerth wären. Scheerer[3] beschrieb schon einen Orthoklas von Zinnwald in Böhmen, welcher ausser den gewöhnlichen Spaltungsflächen *deutlich nach* (*T*, *l*) = ∞P *spaltbar war*.

---

[1]) Hier sind bloss die wesentlichsten Gegenstände gegeben. Wegen der detaillirten Angaben muss ich auf den Aufsatz selbst verweisen.

Dass die Adularkrystalle vom Zillerthale und Grisons ganz symmetrisch ausgebildet sind, und dass die schiefe Basis P = oP vollkommen unter einem und demselben Winkel zu den Flächen *T* und *l* des Prismas ∞P geneigt ist, zeigen die sehr scharfen Messungen an mehreren Krystallen; so z. B. wurde erhalten:

Am Krystall № 2 (Grisons).

$P:T = 112^\circ\,13'\,40''$, $P:l = 112^\circ\,14'\,10''$
$P:T' = 67^\circ\,47'\,0''$, $P:l' = 67^\circ\,45'\,50''$

Am Krystall № 6 (Zillerthal).

$P:T = 112^{c}\,11'\,50''$, $P:l = 112^\circ\,13'\,0''$
$P:T' = 67^\circ\,49'\,20''$, $P:l' = 67^\circ\,47'\,20''$

Am Krystall № 9 (Zillerthal).

$P:T = 112^\circ\,16'\,40''$
$P:T' = 67^\circ\,43'\,40''$, $P:l' = 67^\circ\,43'\,40''$

Am Krystall № 10 (Zillerthal).

$P:T = 112^\circ\,10'\,20''$, $P:l = 112^\circ\,11'\,30''$
$P:T' = 67^\circ\,50'\,0''$, $P:l' = 67^\circ\,50'\,0''$

Am Krystall № 11 (Zillerthal).

$P:T = 112^\circ\,12'\,0''$, $P:l = 112^\circ\,12'\,0''$
$P:T' = 67^\circ\,48'\,30''$, $P:l' = 67^\circ\,48'\,50''$

Am Krystall № 12 (Zillerthal).

$P:T = 112^\circ\,12'\,10''$, $P:l = 112^\circ\,15'\,40''$
$P:T' = 67^\circ\,47'\,30''$, $P:l' = 67^\circ\,50'\,0''$

Man sieht also, dass das Basopinakoid P = oP ganz symmetrisch auf der Kante des Prismas aufgesetzt ist; es bildet vollkommen dieselbe Neigung zu den Flächen *T* und *l*. Einige nicht bedeutende Abweichungen, welche man an verschiedenen Individuen bald in der Neigung *P*:*T*, bald in der Neigung *P*:*l* bemerkt, sind freilich der Unvollkommenheit der Krystallausbildung zuzuschreiben, sie sind aber keineswegs constant.

Die Messungen an dem Adularkrystalle № 17 vom Zillerthale zeigen, dass die Flächen M = (∞P∞) die symmetrischen Abstumpfungen der scharfen Kanten des Prismas (*T*, *l*) = ∞P bilden; durch Messung wurde in der That erhalten:

$$T:M = 120^\circ\,35'\,15''$$
$$l':M = 59^\circ\,24'\,45''$$

b) In Adularkrystallen vom Zillerthale sind zwei neue positive Hemipyramiden und ein neues positives Hemidoma gefunden worden. Diese drei Formen gehören zu der Kategorie der Formen, deren Flächen mit der Fläche x = +P∞ sehr stumpfe Winkel bilden und mit abgerundeten Kanten vorkommen; sie sind indessen sehr deutlich ausgebildet. Die Flächen einer der erwähnten positiven Hemipyramiden sind durch

---

[2] A. Breithaupt. Vollständiges Handbuch der Mineralogie. Dresden und Leipzig, 1847, Bd. III, S. 492.

[3] Liebig, Kopp. Jhrber. 1855, S. 943; Berg- und Hüttenm. Z. 1855. S. 223.

φ und die der anderen durch β bezeichnet, und die Fläche des positiven Hemidomas durch θ; diese letztere stumpft die Klinodiagonalkante der Hemipyramide β ab.

Für solche Art Formen, welchen sehr complicirte Coëfficienten zukommen (vorzüglich bei den approximativen Messungen), ist es schwer, ein unzweifelhaftes krystallographisches Zeichen zu berechnen. Vielleicht kommt für die Form φ das Zeichen $\frac{11}{10}P\frac{99}{5}$, für $\theta = \frac{10}{9}P\infty$ und für $\beta = \frac{10}{9}P20$.

c) C. F. Naumann sagt in seinem werthvollen Werke «Elemente der Mineralogie»4) unter anderem:

«Aus gewissen, nach dem Carlsbader Gesetze gebildeten Zwillingskrystallen, welche z. B. auf Elba vorkommen, ergiebt sich, dass wenigstens in gewissen Orthoklasen die schiefe Basis und das Hemidoma $+P\infty$ gleiche Neigung gegen die Hauptaxe haben; die nach dem Bavenoer Gesetze gebildeten Zwillinge beweisen aber, dass das Klinodoma ($2P\infty$) rechtwinklig ist. Mit diesen beiden Thatsachen stimmen die bis jetzt bekannt gewordenen Messungen nicht völlig überein. Giebt es vielleicht wirklich verschiedene Species?»

Diese Zeilen stellen also einigermaassen die Identität des Orthoklas von Elba mit dem Adular in Zweifel. Um mich zu versichern, ob vielleicht die Fläche $x = +P\infty$ bei dem Orthoklas von Elba wirklich dieselbe Neigung zu der Verticalaxe wie $P = oP$ hat, habe ich drei kleine, ziemlich glänzende Krystalle aus diesem Fundorte mit dem gewöhnlichen Wollaston'schen Reflexionsgoniometer gemessen und gefunden, dass die Flächen $x = +P\infty$ und $P = oP$ zum Orthopinakoid $k = \infty P\infty$, und daher zur Verticalaxe, ganz ebenso geneigt sind, wie im Adular. Durch Messung wurde in der That erhalten:

Am Krystall № 1.

$x:k = 114^\circ 20'$ (im Adular $= 114^\circ 13' 20''$)
$P:k = 116^\circ\ 3'$ (im Adular $= 116^\circ\ 3' 14''$)

Am Krystall № 2.

$x:k = 114^\circ 18'$

Am Krystall № 3.

$x:k = 114^\circ 0'$

Obgleich diese Messungen nicht ganz scharf sind, so zeigen sie doch schon hinlänglich, dass die Orthoklaskrystalle von Elba, in Hinsicht der Flächen P und x, keinen Unterschied im Vergleich mit den Adularkrystallen bieten. Das Zusammenfallen der Flächen P und x in eine Ebene in den Zwillingskrystallen kann, wie es mir scheint, mit mehr Wahrscheinlichkeit durch das Vorkommen der Flächen solcher Kategorie, wie die der oben beschriebenen Fläche θ im Adular vom Zillerthale oder durch das nicht ganz genaue Zusammenfallen der Prismenflächen in eine Ebene erklärt werden, als durch die Annahme einer neuen Species.

d) Ich habe auch einige Krystalle des sogenannten glasigen Feldspaths oder *Rhyakoliths* von G. Rose gemessen, und wenn diese Messungen mich auch nicht ganz befriedigt haben, so glaube ich doch, dass es nicht überflüssig sein wird, die erhaltenen Resultate hier anzuführen, als Material für künftige Beobachter.

Im Mittel wurde durch Messung mit Hülfe des Mitscherlich'schen Goniometers erhalten:

$$\left.\underset{\text{stumpfe Kante}}{P:T}\right\} = 112^\circ 19' 15''$$
$$\left.\underset{\text{anliegende}}{P:x}\right\} = 130^\circ\ 0' 37''$$
$$\left.\underset{\text{anliegende}}{P:z}\right\} = 102^\circ 29'\ 5''$$
$$\left.\underset{\text{anliegende}}{P:n}\right\} = 135^\circ 15' 18''$$
$$\left.\underset{\text{anliegende}}{P:o}\right\} = 125^\circ\ 5' 25''$$
$$\left.\underset{\text{scharfe Kante}}{x:T}\right\} = 69^\circ 35' 35''$$
$$\left.\underset{\text{anliegende}}{x:o}\right\} = 153^\circ 22' 30''$$
$$\left.\underset{\text{klinod. Kante}}{T:T}\right\} = 118^\circ 59' 30''$$
$$\left.\underset{\text{über } z}{T:M}\right\} = 120^\circ 31' 30''$$
$$\left.\underset{\text{Complement}}{T:M}\right\} = 59^\circ 38'\ 0''$$
$$\left.\underset{\text{anliegende}}{T:z}\right\} = 149^\circ 55' 17''$$
$$\left.\underset{\text{über } n}{T:o}\right\} = 85^\circ 27' 20''$$
$$\left.\underset{\text{anliegende}}{T:n}\right\} = 128^\circ 54' 30''$$
$$\left.\underset{\text{anliegende}}{n:M}\right\} = 134^\circ 47' 55''$$
$$\left.\underset{\text{über P}}{n:M}\right\} = 45^\circ 27'\ 0''$$
$$\left.\underset{\text{anliegende}}{n:o}\right\} = 136^\circ 32' 17''$$
$$\left.\underset{\text{anliegende}}{M:o}\right\} = 116^\circ 48'\ 0''$$

---

4) C. F. Naumann. Elemente der Mineralogie. Leipzig, 1844. S. 313.

$$\left.\underset{\text{anliegende}}{M:z}\right\} = 150^\circ\,35'\,25''$$

$$\left.\underset{\text{über } z \text{ u. } T}{M:z}\right\} = 29^\circ\,30'\,40''$$

Neue Untersuchungen über die systematische Stellung und die Verwandtschaften des Dodo (Didus ineptus), von J. F. Brandt. (Lu le 11 avril 1867.)

Eine namhafte Zahl von Forschern hat sich bekanntlich theils mit der Geschichte der Entdeckung und Vertilgung, theils mit der Ausmittelung der complicirten, gestaltlichen Verhältnisse und der Lebensweise des so merkwürdigen, bereits vor zwei Jahrhunderten auf Isle de France ausgerotteten Vogels beschäftigt, den man als *Dodo* oder *Dronte* (*Didus ineptus*) bezeichnete.

Die Geschichte seiner Entdeckung und Vertilgung wurde am ausführlichsten von **Hamel** (*Bullet. de l'Acad. Imp. des Sc. de St.-Pétersb., Cl. phys.-math. T. IV n. 4 u. 5, T. V, p. 314 und T. VII n. 5 u. 6*), dann von mir (*Versuch einer kurzen Gesch. des Dodo*[*], *Verhandlungen der Kais. Mineral. Gesellschaft f. d. Jahr 1847*), so wie auch von **Melville** und **Strickland** in ihrem Prachtwerke (*The Dodo and its Kindred, London 1848. 4. p. 7 sqq.*) besprochen.

Der Mangel eines Exemplares des Vogels, denn das einzige, nachweislich in einer Sammlung (der Tradescant's und später der der Oxforder Universität) vorhanden gewesene, 1755 als verdorben ausgeschlossene, wurde leider von Niemand beschrieben, noch weniger genau untersucht, offenbar weil man damals noch nicht vermuthete, dass es einem schon seit mehr als hundert Jahren gänzlich vertilgten Vogel angehörte. Der Kopf und ein Fuss desselben entgingen glücklicherweise der Zerstörung. In London bewahrt man übrigens noch einen zweiten Fuss auf.

Ray und **Linne** stellten den Dodo zu den Straussen, ebenso **Latham**, eine Ansicht, die später auch noch von **Andr. Wagner** (*München. Gelehrt. Anzeig. 1847 n. 256*) vertheidigt wurde. **Shaw**, der anfangs die frühere Existenz der Dronte bezweifelte (*Nat. misc. pl. 123*), theilte später (ebd. pl. 134) so ungenügende Bemerkungen über die Oxforder Reste mit, dass selbst noch **Stephens**, **Cuvier** und **Lesson** das Vorhandensein der *Dronte* in Frage stellten. Erst durch die Abhandlungen **Duncan's** und **Blainville's** wurden die vorhandenen Überbleibsel näher bekannt. Ein in Kopenhagen aufgefundener, zuerst von **Lehmann**, genauer aber hinsichtlich seiner osteologischen Details von **Reinhardt** (**Kroyer's** *Naturhist. Tidskr. 1842, T. IV, p. 71*) beschriebener Schädel, dann **Owen's** Beschreibung des Kopfes und Fusses nach Gypsabgüssen (*Proceed. Zool. Soc. P. XIV. London 1846, p. 51*), so wie eine von **Strickland** und **Melville** zu Oxford 1847 (*Athenaeum 1847, Juli 10 u. 17, n. 1028, 1029*) gemachte Mittheilung erweiterten mehr oder weniger die morphologische Kenntniss der *Dronte*. Bereits im Mai des Jahres 1846 hatte ich durch **Hamel's** Güte Gelegenheit, einen Abguss des Kopenhagener Schädels zu vergleichen und darin keine nähern Ähnlichkeiten mit den *Geiern*, wie **Blainville**, **La Fresnaye**, **Gould** und **Owen** meinten, noch weniger aber, wie **Temminck** und **Cuvier** andeuteten, mit den *Flossentauchern*, wohl aber, wie **Reinhardt**, mit den Tauben wahrzunehmen. Bei noch genauerer Vergleichung fand ich indessen, dass der *Dodo* nicht bloss mit den Tauben, sondern auch mit den Wadvögeln (namentlich besonders mit den in Bezug auf den Schädel- und Schnabelbau taubenähnlichen *Charadrien*), dann aber auch theilweis mit den *Brevipennen* Ähnlichkeiten besitze, dass aber die Beziehungen zu den *Tauben* und *Charadrien* im Schädelbau vorherrschten. Siehe meine oben citirte, bisher von den Naturforschern übersehene, wenngleich neuerdings für einen populären Aufsatz (s. **Westermann's** *Illustrirte deutsche Monats-Hefte, März 1867, n. 126, S. 607 ff.*) von **J. Nöggerath** benutzte *Naturgeschichte des Dodo* und meinen oben citirten Aufsatz im *Bullet. scientifique*.

Im folgenden Jahre (1848) liessen **Melville** und **Strickland** ihr bereits angeführtes Prachtwerk über den *Dodo* erscheinen. Die Verfasser entwickelten darin mit Hülfe des Oxforder Drontenschädels, so wie des dortigen und Londoner Fusses, die bereits von **Reinhardt** aufgestellte Ansicht, dass der *Dodo* ein aberrantes Glied der *Familie* der *Tauben* gewesen sei. Sie waren von dieser Idee so durchdrungen, dass sie nicht bloss die Verwandtschaft desselben mit den *Hühnern*, *Raub*- und *Schwimmvögeln*, sondern sogar mit den *Grallen* zurückwiesen.

---

[*] Es ist dieselbe nur ein Auszug aus einer umfassenden, der St. Petersburger Akademie unter dem Titel: *Der Dodo (Didus ineptus) und seine Verwandten* am 17. (29.) Dec. 1847 (siehe *Bull. sc. cl. phys.-math. T. VII, p. 111*) eingereichten, noch ungedruckten Arbeit, wovon ein anderer, den Knochenbau und die Verwandtschaften des Vogels betreffender, weniger ausführlicher Auszug in demselben Bande des *Bulletin p.* 37 erschien.

Meine wohl während des Druckes ihres Werkes erschienenen beiden Aufsätze, wovon sie nur den des *Bulletin* citiren, scheinen ihnen sehr ungelegen gekommen zu sein, denn sie richteten in einem Postscriptum einen eigenen Artikel gegen meine Deutungen, worin sie auf ihr besseres Material einen besondern Werth legten. Ihrer Ansicht nach wäre die von mir behauptete Ähnlichkeit der *Charadrien* mit den *Tauben* eine oberflächliche und ich hätte fälschlich Analogie für Verwandtschaft gehalten. Jeder, der meine Arbeiten mit der von Melville und Strickland vergleicht, wird indessen finden, dass ich 1) die Schädel und Füsse einer weit grössern Zahl von sehr verschiedenen Vögeln mit den entsprechenden Theilen des *Dodo* verglich als sie, dass ich 2) den *Dodo* keineswegs für einen *Charadrius*, sondern nur für einen Wadvogel erklärte, der wegen des bei ihm, wie bei den *Charadrien*, herrschenden, taubenähnlichen Typus des Schädelbaues in die Nähe der *Charadrien* zu stellen wäre, und dass ich 3) aus seinem durch Combinationen ermittelten Aufenthaltsorte ebenfalls die Wadvogel-Natur des *Dodo* herzuleiten mich bemühte, was mir, wie wir unten sehen werden, wohl schon damals gelungen sein dürfte. Der mir gemachte Vorwurf: ich hätte Analogie für Verwandtschaft genommen, könnte also in Bezug auf die von ihnen behauptete *Taubennatur* des *Dodo* eher auf sie selbst Anwendung finden, da auch A. Milne-Edwards darin mit mir übereinstimmt, dass der *Dodo* selbst nicht einmal eine *anomale Taube* sei. Wenn ich bisher mit einer Widerlegung zurückhielt und auch meine grössere, die von Melville und Strickland abweichende Ansicht näher erörternde, Arbeit nicht veröffentlichte, so geschah dies lediglich deshalb, weil ich hoffte, man würde auf Isle de France Knochen, namentlich Brustbeine und Becken der *Dronte* auffinden, welche neue Anhaltspunkte zur Entscheidung der Streitfrage über die systematische Stellung und die Verwandtschaften des fraglichen Vogels liefern würden. Nach dem Verlaufe von 20 Jahren ist diese Hoffnung, wie bekannt, durch die von Clark (*Ibis 1866, Vol. II. p. 141, Annal. d. sc. nat. 1866, T. VI, p. 19*) in Menge entdeckten Dodo-Knochen wirklich in Erfüllung gegangen.

Hr. Alphons Milne-Edwards hat auf Grundlage eines Theiles des erwähnten, in London acquirirten Fundes einen beachtenswerthen Aufsatz, *Sur l'ostéolog. du Dronte* in den *Annal. d. sc. nat. 1866, T. V, p. 355*, veröffentlicht.

Nachdem derselbe die bereits oben angeführten Ansichten Ray's, Linne's etc. über die Stellung der Dronte angeführt und bemerkt, auch Gould, Gray, Ch. Bonaparte, so wie Owen wären der Ansicht Reinhardt's in Betreff der Taubennatur des *Dodo* beigetreten, führt er an, Gervais (*Thés. s. l. ois. foss. fr. 2 ed. p. 428*) habe die Beziehungen der *Dronte* zu den *Gallinograllen* (*Dicholophus* und *Palamedea*) hervorgehoben, was übrigens schon früher in meiner Naturgeschichte des *Dodo* geschah, wiewohl ich die genannten Beziehungen für keine nähern hielt.

Was die von mir aufgestellten Ansichten anlangt, so citirt Hr. A. M. Edwards bloss meinen Aufsatz im *Bulletin* und sagt darüber nur: M. Brandt *tout en signalant les points de ressemblance entre les caractères des Pigeons et ceux du Dronte, crut devoir placer ce dernier parmi les Échassiers près des Pluviers.* Der Grund, warum er auf meine Ansichten nicht näher einging, liegt wohl darin, dass er, weil ihm nur Schädelfragmente zu Gebote standen, die vergleichende Craniologie des Schädels nicht so speciell besprechen zu dürfen glaubte, wie es, freilich leider nur mit Hülfe eines Gypsabgusses desselben, von mir geschah, und weil ihm meine Untersuchungen über den Wohnort des Vogels, die ihn schon damals als Strand- oder Wadvogel nachwiesen, in meiner *Naturgeschichte der Dronte* entgingen. Er bestätigte indessen meine Ansicht, dass auch der Schädel der *Dronte* sie nicht zu den *Columbiden* stellen lasse. Namentlich spricht er (p. 373) sich dahin aus: der Schädel der Tauben, namentlich der von *Gnathodon strigirostris* von den Samoa-Inseln, nähere sich zwar dem Drontenschädel, welcher indessen auf einen eigenen ornithologischen Typus hinzudeuten scheine.

Durch die ausführlichen Mittheilungen, welche Hr. A. Milne-Edward's über die Halswirbel, die Fussknochen, das Becken und das Brustbein der Dronte lieferte, haben wir namhafte Details zu einer noch gründlichern Bestimmung ihrer Verwandtschaften erhalten, als sie früher möglich war. Ich theile daher die Hauptergebnisse der von ihm an den genannten Knochen angestellten Untersuchungen mit.

Das *Becken* entfernt sich gestaltlich von dem der *Hühner*, *Strausse*, *Manchots* und *Tauben*, selbst dem der *Lauftauben*, erinnert aber gewissermaassen an das der *Störche* und *Trappen*.

Das *Brustbein* weicht sehr bedeutend von dem der *Tauben* ab; es nähert sich dem des *amerikanischen Strausses*, und durch seine Dicke dem der *Brevipennen* überhaupt, besitzt aber abweichend davon einen Kamm.

Der *Tarsus* des *Dodo* weicht noch mehr von dem der laufenden, als dem der anderen *Tauben* ab.

Auch die *Tibia* des *Dodo* unterscheidet sich von der der *Tauben*.

Das *Oberschenkelbein* ist robuster als bei den *Tauben*.

Die hinteren *Halswirbel* gleichen am meisten denen des *Apteryx* und entfernen sich sehr von denen aller *Tauben*.

Fasst man die eben angeführten, aus den Untersuchungen von A. M. Edwards zu ziehenden Resultate zusammen, so erinnert das Becken am meisten an das eines Wadvogels. Das Brustbein ähnelt zwar durch seine Form und Dicke dem des Nandu, besitzt aber einen Kamm und dürfte in Bezug auf letzteren um so mehr als Mittelform zwischen dem der *Lauf-* und *Wadvögel* angesehen werden können, da diese beiden Ordnungen ohnehin einander in biologischer, wie morphologischer Hinsicht nahe stehen. Aus dem eben angeführten Grunde kann es auch nicht auffallen, wenn die Halswirbel der *Dronte* denen des *Apteryx* ähnlich erscheinen. Was die Fussknochen anlangt, so hat A. M. Edwards ihre Abweichungen von denen der Tauben constatirt. Sie dürften jedoch wohl nicht mit denen mancher kurz- und dickbeiniger Wadvögel contrastiren, und wenn sie sich auch zur Zeit noch nicht morphologisch auf die eine oder andere der Gattungen der *Wadvögel* zurückführen lassen, so möchten sie doch, da der *Dodo* am Strande und an oder in einem Sumpfe sich bewegte (sieh unten), als in biologischer Beziehung denen der *Wadvögel* zunächst verwandte analoge, wie homologe Theile betrachtet werden können. Was den *Tarsus* anlangt, so habe ich in *meiner Naturgeschichte* des *Dodo* bereits darauf hingewiesen, dass er mit dem mancher *Wadvögel* in Einklang gebracht werden könne.

Genau genommen widersprechen also die vorstehenden Bemerkungen, welche mit den von mir durch eine umfassende Vergleichung des Schädelabgusses gewonnenen Ergebnissen im Einklange stehen, keineswegs der Annahme, dass der *Dodo* am passendsten zu den *Wadvögeln* zu zählen sei. Auch stimmt ja Hr. A. M. Edwards schon darin mit mir überein, dass derselbe *kein taubenartiger Vogel* war. Hr. A. M. Edwards weicht indessen insofern von mir ab, dass er seine Abhandlung damit schliesst: «Je pense donc que dans une classification ornithologique naturelle, cet oiseau, tout en prenant place à côté des Colombides, ne doit pas être considéré comme un Pigeon marcheur; qu'il ne peut pas entrer dans la même famille, et qu'il faut le ranger dans une division particulière de même valeur». — Unsere Ansichten gehen also dergestalt auseinander, dass ich die *Dronte* trotz ihrer *Taubenähnlichkeiten*, weil sich solche auch im Schädelbau vieler *Wadvögel* finden, nicht an die Seite der *Columbiden*, sondern zu den *Wadvögeln* stelle, eine Ansicht, welche auch durch den Aufenthalt des fraglichen Vogels, wie wir unten näher sehen werden, dann aber auch wegen seiner unläugbaren Beziehungen zu den *Brevipennen* (den nahen Verwandten der *Grallatores*) sich rechtfertigen lässt.

In derselben Sitzung der Akademie, in welcher die Abhandlung des Herrn A. M. Edwards vorgelegt wurde, reichten auch Gervais und Coquerel Bemerkungen über die Verwandtschaften des *Dodo* ein. (*Compt. rend. de l'Acad. Imp. de Sc. de Paris 23 Avril 1866. p. 927*). Nach ihrer Ansicht war die *Dronte* kein wahrer *Geier*, sondern bildete eine Familie, die mit den *Geiern*, gewissen *Hühnern* und einigen *Wadvögeln* verwandt war und des Flugvermögens entbehrte.

In Bezug auf die behauptete nähere *Geierähnlichkeit* ist zu bemerken, dass sie genau genommen eine überaus geringe sei und bereits von Andr. Wagner (*München. Gelehrt. Anzeig. 1847 n. 46*), so wie von Melville und Strickland, ebenso wie von mir als eine nähere verworfen wurde. Etwas grösser ist dagegen die mit einigen *Hühnern*. Was nun aber die von ihnen behauptete Verwandtschaft mit den *Wadvögeln* anlangt, so müsste sie nach meiner Ansicht in den Vordergrund treten. Jedenfalls ist meine Vorstellung über die Verwandtschaften des *Dodo* weder durch Melville, Strickland und A. M. Edwards, noch weniger durch Gervais und Coquerel widerlegt.

Über die inneren Theile des *Dodo* existirt nur die Angabe, er habe einen noch mehr als die Brust zur Speise geeigneten (offenbar also muskulösen) Magen besessen, welcher einige Steine enthielt, was auch bei den *Charadrien* vorkommt.

Bereits in meiner Naturgeschichte des *Dodo* meinte ich, dass der Aufenthalt und die Lebensweise des Vogels Anhaltspunkte für seine systematische Stellung zu liefern im Stande sein möchte. Da wir leider keine directen Angaben darüber besitzen, so bemühte ich mich schon früher aus einigen Andeutungen der Schriftsteller und den alten Darstellungen des *Dodo*, den Nachweis zu liefern, der fragliche Vogel sei ein *Wadvogel* gewesen. Die von Clark erwähnte Lagerstätte der *Dodo*-Knochen und ihr Vorkommen mit den Knochen mehrerer Gattungen von *Wadvögeln* lieferten ein neues Material. Der Gegenstand wurde daher nochmals und zwar etwas ausführlicher von mir vorgenommen.

Clusius sagt, der Vogel habe die von ihm verschluckten Steine am Meeresufer aufgelesen.

Im Sammelwerke der Gebrüder De Brys erscheint der *Dodo* auf den Darstellungen von Uferscenen (sieh eine davon bei Melville und Strickland p. 9) am Meeresstrande in Gesellschaft fischender Matrosen und Seekrebsen.

Auf einem früher Edwards (dem Herausgeber des bekannten Vogelwerkes) gehörigen Bilde (copirt bei Melville und Strickland p. 29), welches in Holland nach der Natur von R. Savery gemalt wurde, sehen wir den *Dodo* in einer Sumpfgegend nebst Enten, Reihern und einem Frosche.

Ein anderes Gemälde Savery's, welches sich im Belvedere bei Wien befindet, stellt den *Dodo* am Rande eines Wassers dar, worin ein aalartiger Fisch schwimmt, während hinter ihm ein Reiher und ein Casuar stehen.

Dass der *Dodo* nicht im Innern der Insel sich aufhielt, dafür spricht der Umstand, dass eine der von der ersten Expedition, welche bei Mauritius landete, zur Aufsuchung eines Ankergrundes abgeschickten Schaluppen bereits acht oder neun Dodo's an Bord brachte, die schwerlich weit von der See, sondern wohl in der Ufernähe, oder noch wahrscheinlicher am Meeresstrande erbeutet wurden. Wenn man nun aber auch die Matrosen und Krebse auf den genannten Uferscenen, eben so wie die von Savery auf den Dodogemälden angebrachten anderen im und am Wasser befindlichen Thiere für Phantasiestücke des Malers halten wollte, was sich übrigens nicht beweisen lässt, so dürfte doch die Angabe von Clusius und die zuletzt mitgetheilte Bemerkung kaum angezweifelt werden können.

Der *Dodo* möchte demnach, so viel man schon aus diesen Mittheilungen schliessen kann, ein am Strande und an sumpfigen Orten lebender Vogel, also ein Wadvogel gewesen sein, wie ich dies in meiner *Naturgeschichte* des Dodo bereits nachzuweisen versuchte. Für eine solche Deutung sprechen auch die Mittheilungen, welche neuerdings Clark über den Fundort der von ihm in Menge entdeckten Dodoknochen und die mit ihnen zugleich gefundenen Knochen anderer Vögel (*Ibis* a. a. O. und *Ann. d. sc. nat. ser. 1866. T. VI, p. 21—22*) gemacht hat. Die Knochen des *Dodo* lagen nämlich mit denen von *Phoenicopterus*, *Numenius*, *Gallinula* und *Ardea* (also mit Knochen von echten Wadvögeln) unter Wasser im Schlamm eines nur ¼ Meile vom Meere entfernten (früher vielleicht ihm noch näheren?) Morastes (*Mare aux Songes*), der, ebenso wie seine Umgebung, vor hundert Jahren mit dichter Waldung besetzt war. Clark meint nun: der *Dodo* habe wohl in diesem Sumpfe oder in seiner Nähe gelebt. Es passt dies sehr gut zu den obigen Angaben und steht mit der bereits in meiner *Naturgeschichte des Dodo* aus den genannten Uferscenen und der Angabe von Clusius abgeleiteten Vermuthung, der Dodo habe am Meeres- oder Flussufern gelebt, in gutem Einklange. Aus dem Flussufer ist freilich ein Sumpf geworden, der vielleicht aber in früheren Zeiten dem Meeresstrande näher lag, oder noch früher villeicht mit ihm zusammenhing, oder gar einen Abfluss in's Meer hatte. Dass übrigens die *Dodo's* auch am Meeresstrande sich aufhielten, geht aus Clusius und den mehr erwähnten Uferscenen hervor.

Die Nahrung des *Dodo* vermag keinen sichern Anhaltspunkt für eine Schlussfolgerung auf sein Naturel zu bieten, da kein einziger der Seefahrer, welche ihn verspeisten, von der Beschaffenheit seiner Nahrung spricht. In meiner Naturgeschichte des *Dodo* vermuthete ich, derselbe habe sich von den am Rande der Küsten lebenden oder ausgeworfenen Thieren ernährt; er möge aber auch Früchte gefressen haben. Clark meint, als früher die Gegend beim *Mare aux Songes* noch mit Wald bedeckt war, hätten die während des ganzen Jahres vorhandenen Früchte von *Ficus rubra*, *terebrata* und *mauritiana*, *Mimosops*, *Olea chrysophylla* und *lancea*, *Calophyllum tacamahaca* und *spectabile*, *Mithridatea amplifolia*, *Terminalia mauritiana*, *Colophonia mauritiana*, *Tossinia mespiloides* und *revoluta*, ja selbst die Saamen verschiedener Pandanus-Arten, hinreichende Nahrung geboten. Als animalische Nahrung hätte dagegen die Dronte (er meinte wohl im genannten Sumpfe) nur Schnecken in grösserer Menge vorfinden können. — Es lässt sich indessen sehr wohl denken, dass der *Dodo* ein omnivorer Vogel gewesen sei, da ja auch selbst die Regenpfeifer nicht bloss Thiere, sondern auch Beeren fressen und die Hühner nicht bloss Körner, sondern sehr gern auch Insekten und Würmer verzehren. Das omnivore Naturel widerspricht also keineswegs der Annahme, dass er ein *Wadvogel* gewesen sein dürfte.

Ich habe zwar schon zu verschiedenen Malen meine Ansicht über die, wie mir scheint, natürlichste Classification des *Dodo* ausgesprochen, dessenungeachtet dürfte es nach dem gegenwärtigen Standpunkt unseres Wissens nicht überflüssig sein, diejenigen Ansichten über die systematische Stellung und die Verwandtschaften des fraglichen Vogels schliesslich nochmals zu prüfen, welche, nach Maassgabe der Kenntnisse, welche wir von seinen Resten und seinem Aufenthaltsorte besitzen, am plausibelsten erscheinen. Ich halte es namentlich für passend, folgende Fragen aufzuwerfen: Lässt sich der *Dodo* als anomale Gruppe passend an die Seite der *Tauben* stellen? Kann derselbe nicht noch passender der Ordnung der *Wadvögel* eingereiht werden? Oder soll er, wegen seiner so gemischten Charaktere, den Typus einer *eigenen Ordnung* bilden? Mir scheint, dass jede dieser Fragen mehr oder weniger Anspruch auf Bejahung machen kann.

Will man die erste Frage bejahend beantworten, so lässt sich zu ihren Gunsten anführen, dass der *Dodo* sowohl im Bau des Schädels viele Taubenähnlichkeiten besitzt, als auch im Fussbau und der Schnabelgestalt, und durch die Anwesenheit eines Brustbeinkammes den Tauben mehr oder weniger ähnelt, und dass es Taubenformen, wie *Didunculus*, giebt, welche durch kürzere Flügel, dann durch die Schnabelgestalt und durch ihren Aufenthalt auf ebener Erde sich dem *Dodo* nähern.

Die *Dronte* bietet indessen, wie ich in meinem mehrmals citirten Aufsatze im *Bulletin* und in meiner *Naturgeschichte des Dodo* nachwies, keineswegs den reinen Schädeltypus der *Tauben*. Der Schädelbau desselben zeigt vielmehr ausser zahlreichen Homologien, welche den *Tauben* und manchen *Wadvögeln* (*Charadriden*) gemein sind, auch mehrfache Beziehungen zu solchen Wadvögeln, deren Schädel von dem der Tauben mehr oder weniger bedeutend abweicht. Die *Taubenähnlichkeiten* des *Dodo-Schädels*, wie ich dies schon in meiner Naturgeschichte bemerkte, können daher nicht als etwas Absolutes angesehen werden. Der *Fussbau* des *Dodo* ist, wie ich auch bereits schon früher zeigte, und A. Milne-Edwards bestätigte, gleichfalls kein rein taubenartiger, sondern findet nach meiner Ansicht auch bei manchen Wadvögeln nicht zu verschmähende Homologieen. Der Schnabel des *Dodo* ähnelt allerdings dem der Tauben. Es lässt sich aber auch seine Ähnlichkeit mit dem der Charadrien keineswegs bestreiten. Die Schnabelform dürfte aber wohl bei der Bestimmung von Verwandtschaften um so weniger für ein Merkmal von hoher Bedeutung zu halten sein, wenn wir bedenken, wie verschieden die Gestalt des Schnabels bei den einzelnen Gattungen der *Cuculiden*, der *Wadvögel*, der *Alciden* u. s. w. sich herausstellt. Das von A. M. Edwards charakterisirte Brustbein des *Dodo* weist nicht auf die *Tauben*, sondern überwiegend auf die Laufvögel und durch seinen Kamm auf viele andere Vögel, *nicht bloss auf die Tauben*, sondern auch unter andern auf die *Wadvögel* hin. Das *Becken* desselben ähnelt am meisten dem eines Wadvogels, des *Storches*, die Halswirbel aber denen des *Apteryx*. Die Art der Befiederung, die Schwanzbildung und die Flügel der Dronte erinnern an die *straussartigen Vögel;* der kurze, dicke Hals und der plumpe, schwerfällige, dicke Rumpf an die *Anatiden*. Der *Dodo* endlich war, wie ich dies oben nochmals ausführlicher nachzuweisen mich bemühte, und was man bisher übersah, oder nicht gehörig beachtete, ein Bewohner der Meeresküste und eines ihr sehr nahen Sumpfes.

Fassen wir nun die eben gemachten Bemerkungen zusammen, so dürfte man allerdings dem *Dodo* vielfache Beziehungen zu den Tauben einräumen können, Beziehungen, die jedoch in gleichem Maasse zu manchen Wadvögeln stattfanden, während er mit andern, den Tauben fernen Wadvögeln ebenfalls, wiewohl in geringern Beziehungen stand. Die so zahlreichen, ja überwiegenden Abweichungen vom *Taubentypus* und die unläugbaren, mehrfachen Beziehungen des letztern zu manchen *Wadvögeln* möchten es daher wohl kaum gestatten, ihn als *anomale Taubenform* und als Typus einer mit der Familie der *Tauben* (*Columbidae*) gleichwerthigen Abtheilung (z. B. als *Fam. Dididae*) an die Seite der Tauben in dieselbe Ordnung zu stellen. Eine solche Familie würde biologisch von der der Tauben zu sehr abweichen.

Kann der *Dodo* auf passende Weise den *Wadvögeln* angeschlossen werden?

Der *Dodo* erscheint nach seinem Aufenthaltsorte als ein Strand- oder Sumpfvogel. Er ist also hiernach zur Ordnung der *Wadvögel* (Grallae) zu rechnen. Der Fussbau würde, obgleich er einige Taubenähnlichkeiten zeigt, gleichfalls nicht gegen eine solche Auffassung streiten, wie ich schon früher angab. Da die *Regenpfeifer* den *Tauben* im Schnabelbau ähneln, so liesse sich der Drontenschnabel eben so gut als ein modificirter und stark vergrösserter Schnabel eines Regenpfeifers als der einer *Taube* ansehen. Aus der Abtheilung der *Wadvögel* bietet der nach dem Typus des *Taubenschädels* gebaute Schädel der *Charadrien* mit dem des *Dodo* jedenfalls eine namhafte Ähnlichkeit. Aber auch andere *Wadvögel* lassen im Schädelbau so manche Ähnlichkeiten mit dem Dodo wahrnehmen. Das *Becken* erscheint dem der *Störche* am ähnlichsten. Das *Brustbein* nähert den *Dodo* durch die Gegenwart eines Kammes eben so sehr den *Wadvögeln*, als den *Tauben*. Ein, wenn auch selbst vorwaltend, straussenartiges Brustbein passt übrigens besser zu einem Wadvogel, als zu einem den Tauben verwandten.

Der *Dodo* entfernte sich aber allerdings durch die Art seiner Befiederung, das breite, dickwandige, dem des Nandu ähnliche Brustbein, die kurzen, mit wenigen Schwingen versehenen Flügel, so wie die denen des *Apteryx* ähnlichen hintern Halswirbel von den *Wadvögeln* (gleichzeitig aber auch von den *Tauben*), und erinnerte dadurch an die *Struthioniden*. Die letztern weichen indessen durch die meist fehlende, oder sehr kleine Hinterzehe, ganz besonders aber durch einen andern Schädel- und Schnabelbau, so wie das kiellose Brustbein und die Beckengestalt ab, so dass der *Dodo* ihnen nicht angereiht werden kann. Da indessen die *Struthioniden* als die nächsten Verwandten der *Wadvögel* angesehen werden können, so dürften selbst die erwähnten Straussähnlichkeiten des *Dodo* einen, wenn auch schwachen Beweis für seine *Wadvogel-Natur* geben.

Fragen wir nun, ob jenen oben erwähnten Beziehungen des *Dodo* zu den *Tauben*, oder den vorher erörterten zu den *Charadrien* eine grössere Wichtigkeit beizulegen sei, so möchte man wohl aus folgenden Gründen in der Antwort sich für die *Wadvögel* entscheiden.

Prüft man nämlich jene zu Gunsten der Beziehung des *Dodo* zu den *Tauben* ausgesprochenen Angaben genauer, so ergiebt sich, dass die vom Bau des Schädels, des Schnabels und der Füsse hergenommenen Kennzeichen nicht den beiden genannten Formen ausschliesslich zukommen, sondern auch bei Wadvögeln sich nachweisen lassen, wenngleich der *Dodo* durch das Verhalten der fraglichen Theile ohne Frage in Beziehung mit den *Tauben* tritt. Erwägt man aber, dass der morphologische Bau nur das Werkzeug für biologische Functionen sei, und dass die einzelnen Gattungen und Arten nur als besondere, durch gewisse äussere, trotz der übereinstimmenden Functionen, oft sehr mannigfache Formen sich bekundende Typen sind, so wird der in biologischer Beziehung nicht als *Tauben*- sondern als *Wadvogel* erscheinende (früher mit Wadvögeln vorgekommene) *Dodo* am passendsten zu diesen gerechnet, jedoch keiner der bisher bestehenden Abtheilungen derselben angeschlossen werden können. Man wird ihn vielmehr aus diesem Gesichtspunkte in morphologischer Beziehung unter den Wadvögeln als ein solches Glied anzusehen haben, das mit den Charakteren eines *Wadvogels* Merkmale verbindet, die sich einerseits bei den *Tauben*, andererseits bei den *Struthioniden* finden; ein Glied, welches sich demnach also als *tauben*- und *straussenähnlicher*, vorwiegend jedoch mehr taubenähnlicher *Wadvogel* bezeichnen liesse, und den *Charadrien* deshalb anzunähern wäre, da es mit ihnen in Bezug auf Schädel- und Schnabelbildung eine grössere Übereinstimmung als mit den anderen Gruppen der

Wadvögel bekundet, eine Beziehung, die darin begründet ist, dass der *Charadrienschädel* und *Schnabel* denen der Tauben sich unverkennbar ähneln. Ich möchte indessen den *Dodo* ebenso wenig für eine blosse *anomale Charadride* erklären, wie man ihn für den Typus einer *anomalen taubenartigen* Gruppe gehalten hat. Er stellt vielmehr nach meiner Ansicht unter den Wadvögeln einen gemischten Typus eigener Art dar, der durch eine grössere oder geringere Zahl von morphologischen Kennzeichen die *Tauben* einerseits, die *Struthioniden* andererseits mit den *Wadvögeln* verknüpft und nur am passendsten in der Nähe der *Charadrien* seinen Platz zu finden scheint; ein Umstand, der ganz folgerecht zur dritten Frage leitet.

Lässt sich der *Dodo* nicht als Typus einer eigenen mit der der *Tauben*, *Strausse* und *Wadvögel* gleichwerthigen Ordnung ansehen?

Wenn der Grundsatz zur Geltung kommen soll, dass solche Formen, welche durch zahlreiche morphologische Merkmale als Mittelbildungen zwischen zwei oder drei Ordnungen auftreten, um jede einzelne Ordnung bestimmter begrenzen zu können, als Typen eigener Ordnungen anzusehen seien, so könnte man allerdings den *Dodo* als Typus einer eigenen *Ordnung* aufstellen, da er Merkmale von drei Ordnungen (den Tauben, Struthioniden und Wadvögeln) bietet. Es fragt sich nur, ob durch ein solches Verfahren etwas gewonnen wird? Jedenfalls wird die ohnehin schon sehr complicirte Systematik dadurch nicht vereinfacht, so wünschenswerth auch dies sein mag. Wollte man den *Dodo* z. B. für den Typus einer eigenen Ordnung erklären, so würde man mit gleichem Rechte, ja sogar der Consequenz wegen, die *Gallinograllen*, die *Pterocliden* u. s. w. ebenfalls zu eigenen Ordnungen zu erheben haben. Da indessen, wie ich bereits oben andeutete, der morphologische Bau nur als Werkzeug für die Lebensverrichtungen angesehen werden kann, der *Dodo* aber in biologischer Beziehung als *Wadvogel* zu betrachten ist, und genau genommen auch die morphologischen Wadvogelähnlichkeiten überwiegen möchten, so würde die Aufstellung des *Dodo* als eigene Ordnung das, wie mir scheint, so wichtige biologische Band zerreissen, welches ihn mit den *Wadvögeln* verknüpfte.

Dies sind die Gründe, welche es mir passender erscheinen lassen, den *Dodo* den *Wadvögeln* als eigene Familie (*Dididae*) einzureihen, die nicht bloss mit den tauben-, sondern auch gleichzeitig mit den straussartigen Vögeln in Beziehung steht, während die *Alectoriden* oder Gallinograllen zu den *Hühnern*, die *Ralliden* aber zu den *Wasservögeln* hinneigen. Als wahrhaft typische Familien der Wadvögel würden demnach die *Herodii* seu *Gruidae*, die *Charadridae* und die *Scolopacidae* gelten können. Die letztere Familie dürfte indessen, wegen der mit Lappenfüssen versehenen Gattung *Phalaropus*, im Vergleich mit den beiden erstgenannten schon als eine weniger typische auftreten.

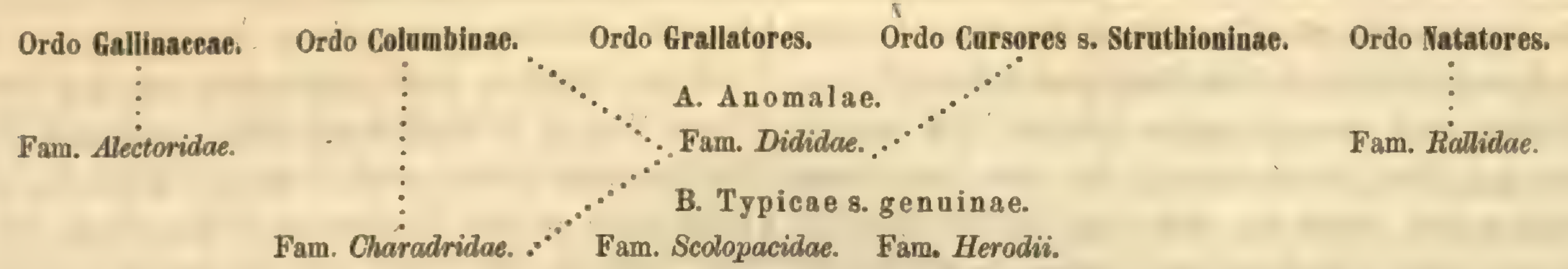
In unseren systematischen Werken, wo die Familien bloss hinter, nicht neben einander gestellt werden, worunter gewöhnlich die verwandtschaftliche Anordnung leidet, könnten die Familien mit ihren Gattungen noch am passendsten, wie mir scheint, in nachstehender Reihenfolge Platz nehmen: Fam. I. Alectoridae seu Gallinograllae (*Palamedea*, *Psophia*, *Dicholophus*, *Otis*) — Fam. II. Dididae (*Columbi-Struthio-Grallae*) (*Didus*). — Fam. III. Charadridae (*Charadrius*, *Vanellus* etc.). — Fam. IV. Scolopacidae (*Scolopax*, *Limosa* etc., *Numenius*). — Fam. V. Herodii (*Ibis*, *Platalea*, *Tantalus*, *Ciconia*, *Anastomus*, *Dromas*, *Scopus*, *Balaeniceps*, *Cancroma*, *Ardea*, *Grus*). — Fam. VI. Rallidae (s. *Grallatores subhydrobiae*) (*Rallus*, *Gallinula*, *Porphyrio*, *Parra*, *Fulica*, *Podoa*)*).

Die vorstehende Reihenfolge der Familien bietet den Übelstand, dass die so anomalen, weil an zwei den Wadvögeln heterogene Ordnungen (die *Columbiden* und *Struthioniden*) lebhaft erinnernden *Dididen* hinter einer Familie stehen, welche nur mit einer fremden Ordnung (den *Gallinaceen*) in verwandtschaftlichem Connexe steht. Solche, genau genommen, allerdings nur kleine Übelstände lassen sich indessen bei einer reihigen Anordnung, selbst wenn dabei die verwandtschaftlichen Verhältnisse die möglichste Berücksichtigung finden, nie ganz vermeiden.

Natürlicher dürfte die Anordnung der Familien der Grallatores mit Berücksichtigung ihrer verschiedenen Verwandtschaften auf nachstehender Übersicht erscheinen:

---

*) Die Gattung *Phoenicopterus* schliesse ich, wegen ihrer vorwaltenden Anatiden-Charaktere, aus der Ordnung der Wadvögel aus und versetze sie in die Ordnung der Schwimmvögel.



Oceanische Tiefenmessung vermittelst der Electricität von Emil Schneider. (Lu le 28 février 1867.)

(Mit einer Tafel.)

Nachdem die von mir auf dem Ladoga-See im Sommer 1861 angestellten Versuche, bezüglich der Anwendung der Electricität bei Tiefenmessungen, ein günstiges Ergebniss geliefert hatten[1]), gewährte mir das hiesige Seeministerium die zur Construction eines Apparats im Grossen nothwendigen Mittel. Es ward hierbei beabsichtigt, im Sommer 1863 Tiefenmessungen auf der östlichen Hälfte der Längsachse des Mittelmeeres, zwischen Malta und dem syrischen Ufer, auszuführen. Verschiedene Hindernisse, theils persönlicher Natur, theils unabhängig von mir, nöthigten mich, mein Vorhaben bis zum Sommer des Jahres 1865 zu verschieben. Im Juni des genannten Jahres sollte die Fregatte Peresvjet nach dem Mittelmeer abgehen, und ich suchte diese Gelegenheit zu benützen, um persönlich die Messungen auszuführen. Leider konnte das Schiff jedoch Kronstadt erst gegen Ende Juli verlassen, so dass es nach längerem Aufenthalt in Kopenhagen und kürzerem in Portsmouth erst Mitte September in Brest ankam. Meine mir vergönnte Ferienzeit war unterdessen fast abgelaufen, und ich musste darauf verzichten, die Reise bis ins Mittelmeer fortzusetzen. Ich entschloss mich also, die Ausführung der beabsichtigten Messungen nach Rücksprache mit dem Capitän H. Kopytow dem Lieutenant Baron v. Wrangell zu übertragen. Bevor ich jedoch zurückkehrte, wollte ich die wenigen, mir noch zur Disposition bleibenden Tage dazu benutzen, vorläufig einige Versuche im Biscajischen Busen anzustellen. Zu dem Ende fuhr ich sogleich nach der Insel Ouessant, um dort einen kleinen Küstenfahrer zu miethen. Hrn. v. Wrangell war von Seite des Capitäns die Möglichkeit gegeben, die kleine Expedition mitzumachen; ich selbst hatte mir von den französischen Küstenaufsehern die Erlaubniss verschafft, in grösserer Entfernung von der Küste Messungen machen zu können. Der Absturz zu grossen Tiefen liegt in einer Entfernung von ungefähr 80 Seemeilen von der Insel, und wir suchten denselben in der Richtung WSW. zu erreichen. Leider erhob sich bald nach unserer Ausfahrt ein Nord-West, der gegen Abend, und besonders die unserer Abfahrt folgende Nacht, immer frischer wurde. Die See ging in Folge dessen so hoch, dass auf unserem kleinen Fahrzeuge jede Ortsbewegung nur mit grösster Vorsicht vollführt werden konnte. Unter so bewandten Umständen war an Messungen nicht zu denken, und das um so weniger, als 3 Leute unserer Mannschaft (im Ganzen 3 Matrosen und 1 Schiffsjunge) in so bedenklichem Grade an Seekrankheit litten, dass sie zu jeder Dienstleistung unfähig waren; der Übrigbleibende, ein alter Matrose, hatte fast ununterbrochen 36 Stunden am Steuer gestanden, wozu bei der heftigen Bewegung des Schiffs eine nicht gewöhnliche Kraftentwickelung erforderlich war. Ich lies daher, nach Berathschlagung mit Lieut. v. Wrangell, ungefähr 100 Meilen von der Küste umkehren, und wir waren zufrieden, nach fast dreitägiger Fahrt bei Wasser und Zwieback, müde und ermattet wieder in die Bucht von Brest einlaufen zu können. Alle Lothungen in grösseren Tiefen musste ich folglich dem Lieut. v. Wrangell überlassen, der dieselben auch, soweit die anderweitige Bestimmung der Fregatte kein Hinderniss in den Weg legte, unter Beihülfe des Midshipman Schestinsky mit Erfolg ausgeführt hat.

Da das im Mittelmeer in Anwendung gekommene electrische Loth in manchen Stücken von dem im Ladoga-See gebrauchten und angeführten Ortes beschriebenen abweicht, so lasse ich eine gedrängte Beschreibung des esteren folgen. Es besteht aus 3 Haupttheilen: 1) dem zeichengebenden Telegraphen, 2) der Leine mit der Winde, 3) dem eigentlichen Loth.

---

[1]) S. Bulletin de l'Académie Impériale des sciences, 1862, T. V, janvier 17/29.

Der Telegraph war ein gewöhnlicher von Morse, jedoch mit 2 Schreibhebeln versehen; in den Schliessungsbogen des einen derselben war ein Siemens'sches polarisirtes Relais eingeschoben, so dass der betreffende Hebel erst nach einer Wirkung aufs Relais durch eine Localbatterie in Thätigkeit versetzt wurde. Das Ganze war auf einer starken Holzscheibe befestigt, die ihrerseits wieder in zwei concentrischen Messingringen hing, deren respective Achsen rechte Winkel mit einander bildeten; an den äusseren der Ringe konnten 3 Füsse angeschraubt werden. Auf diese Weise war das Relais und folglich auch der Schreibhebel vor den Schwankungen des Schiffs geschützt. In der Zeichnung ist der Telegraph A (Fig. I) in einem Kasten mit der Batterie angebracht.

Das eigentliche Tiefenloth (Fig. I, *a*) besteht aus dem gusseisernen Gewicht *g* und der Grundzange *b*. Ersteres ist 70 Pfd. (russisch) schwer, schwach conisch, mit flacherem Kegel an jedem Ende; der untere Kegel geht bei *c* in einen cylindrischen Zapfen über; oben am Körper des Gewichts befinden sich jederseits zwei kleine Öhrchen, zwischen denen die Schnüre *dd* hindurchgehen. Jede Hälfte der Grundzange *b* trägt am unteren Ende eine hohle Halbkugel von 3—4″ innerem Durchmesser; das andere Ende biegt sich nach oben und nach der der Halbkugel entgegengesetzten Seite um und geht in einen horizontalen Arm aus, an dem jederseits der Draht *e* befestigt ist. Der Zapfen am unteren Ende des Gewichts *g* passt in eine cylindrische, flache Vertiefung oben zwischen beiden Hälften der Grundzange, die durch denselben verhindert werden, sich zu schliessen. Die starken Drähte *ee* gehen etwas unterhalb der Öhrchen des Gewichts in 2 Schnüre *dd* über, die an das untere Ende der Leine befestigt sind. So lange das Loth den Boden noch nicht erreicht hat, sind Leine und Schnüre gespannt, weil das Gewicht im Wasser schneller fällt, als die Leine; die Grundzange ist geöffnet. Sobald der Boden erreicht ist, geben Leine und Schnüre nach; das Gewicht *g* fällt mit seinem oberen Ende aus den Schnüren *dd* und unten mit seinem Zapfen aus der cylindrischen Vertiefung in der Grundzange, deren Halbkugeln sich dann durch die Wirkung eines starken Gummirings schliessen und ungefähr zwei Hände voll Meeresgrund mitnehmen müssen (Fig. II). Bei *e* und *e* sind starke Drähte, und nicht Schnüre in Anwendung gekommen, weil ich bei Versuchen in der Newa bemerkte, dass Schnüre beim Herausfallen und öfters darauf folgendem zur Seite Rollen des Gewichts unter letzteres zu liegen kamen und dadurch das Heraufziehen erschwerten; ein Umstand, der bei grossen Tiefen möglichst zu vermeiden ist. Die Anordnung der Grundzange rührt im Princip von Dr. Wallish her (s. Mechanics Magazine; 1861, Januar); den von ihm vorgeschlagenen oberen Halt glaube ich durch die beiden Öhrchen mit Vortheil zu ersetzen, indem dadurch das Herausfallen des Gewichts beim Hinuntersinken nicht minder vermieden erscheint, während die Gewissheit des jedesmaligen Loslösens auf dem Boden vergrössert wird.

Für geringe Tiefen dient ein Loth folgender Einrichtung: (Fig. III) *a* ist ein der Länge nach durchbohrtes Gewicht aus Blei (30 Pfd.), welches sich leicht auf dem eisernen Stab *bb* auf und ab bewegen lässt; der obere Theil mit den Ablösungshebeln hat dieselbe Einrichtung wie beim Brooke'schen Loth; unten sind zwei Hälften einer Grundzange mit ihrer Achse an das untere Ende des Stabs *bb* befestigt; der Arm jeder Hälfte der Grundzange biegt sich von der Achse nach der Seite der an ihm befestigten Halbkugel zurück. Stösst die Grundzange auf den Boden, so wird ihre Bewegung aufgehoben; die Leine aber fällt noch fort und verliert also ihre Spannung; die Hebel *ii* fallen nach unten, die Haken der Schnüre *ee* fallen aus den Einschnitten der Hebel *ii* heraus; das Gewicht *a* gleitet auf dem Stab *bb* nach unten, und sein unteres, conisches Ende drückt durch sein Gewicht wie ein Keil die beiden Arme der Grundzange aus einander; die Halbkugeln müssen sich schliessen. Bei vielen Versuchen, die mit diesem Loth auf der Rhede von Kopenhagen angestellt wurden, kam die Grundzange immer ganz voll Meeresgrund in die Höhe.

Die Leine, 2770 Faden lang, hatte im Ganzen genommen dieselbe Construction, wie die auf dem Ladoga in Anwendung gekommene; in den Einzelnheiten aber wich sie von letzterer ab. Der zusammengesetzte Leitungsdraht von einem Gesammtdurchmesser von 0,8 Millimeter besteht innen aus 2 Drähten aus Kupfer und 1 leinenen Faden, alle drei geradlinig und parallel neben einander liegend; um vorhergehende sind spiralig 3 Kupferdrähte gelegt; der Durchmesser jedes einzelnen = 0,2 Millimeter; der ganze Leitungsdraht wurde bandförmig mit 3 Schichten Gummi überzogen, wodurch der Durchmesser bis auf 3,3 Millimeter erhöht wurde. Auf dem dergestalt isolirten Leiter befinden sich 2—3 Lagen unter sich und der Achse der Leine paralleler Garnfäden, die aussen durch ein Geflecht zusammen gehalten werden; die ersten 1000 Faden hatten 2 Lagen Garn, die letzten 1770 deren drei; erstere mit einem Total-Durchmesser von 5,6; letztere von 6 Millim. Die ersten 2000 Faden waren mit Steinkohlentheer getränkt, die letzten 770 mit Leinölfirniss; letzterer ist leichter. Das Gewicht eines Fusses der dreischichtigen mit Steinkohlentheer getränkten Leine in destillirtem Wasser = 69 Gran; ein Fuss derselben Leine mit Leinölfirniss getränkt = 62 Gran; also bei 1000 Faden Länge ein Gewinn von mehr als 6 Pfd. Der besseren Austrocknung willen war das Garn vor der Verarbeitung und später die Leine noch einmal mit Firniss getränkt. Das Gewicht von je 100 Faden in der Luft und im Seewasser (Pyraeus) gewogen betrug von

Faden	Luft	Wasser
0—1000	17,5 Pfd.	4,5 Pfd.
1000—2000	23 »	5 »
2000—2770	16,2 »	3,2 »
Im Ganzen 2770 Fad.	530 Pfd.	120 Pfd.

Das auffallend geringe Gewicht der letzten 770 Fad. ist übrigens nicht allein dem Leinölfirniss, sondern grösstentheils dem Umstand zuzuschreiben, dass die Leitungsdrähte von etwas geringerem Durchmesser genommen waren. Die Tragfähigkeit der dreischichtigen Leine betrug etwas über 300 Pfd.

Der Stromunterbrecher am untern Ende der Leine war construirt wie folgt: (Fig. IV) Der Leitungsdraht *ll* ragt etwas über das untere Ende der Leine vor; letzteres ist mit einem Gummiröhrchen *gg* umgeben, derart dass das obere Ende desselben durch die Leine selbst, das untere Ende durch einen Metallzapfen *m* geschlossen wird, der oben eine kleine Metallfeder *f* trägt. Der Metallzapfen *m* ist von einer Schraube durchbohrt, bei deren Wegnahme man die Höhlung zwischen *m* und *l* mit Öl füllen kann; ist letzteres geschehen, so schliesst man wieder durch Einsetzen der Schraube. Wird nun der Zapfen *m* nach oben gedrückt, so berührt seine Feder *f* das untere Ende der Leitung; geht in dieser Lage ein Strom durch die Leine, so theilt er sich von dem Leitungsdraht dem Zapfen mit, welcher ihn seinerseits in's Wasser leitet; entfernt man *m* von *l*, so ist der Strom unterbrochen, weil das Ende von *l* sich in Öl befindet und folglich isolirt ist. Das Andrücken und Entfernen des Zapfens *m* wird nun durch folgende Einrichtung ermöglicht. Über das Röhrchen aus Gummi ist ein etwas grösseres *pp* aus Messing geschoben, welches oben durch das Anziehen einer Schraube bei *o* fest mit der Leine verbunden wird; unten hat dasselbe zwei in ein Charnier ausgehende Flügel *ss*; in jedem Charnier sitzt ein etwas gebogener zweiarmiger Hebel *hh*, dessen nach aussen und unten endender Arm gabelig ist. Werden die Gabelenden der Hebel nach unten gedrückt, so drücken die inneren Hebelarme gegen den Zapfen *m* und pressen letzteren gegen das Ende des Leitungsdrahtes; lässt der Druck auf die Gabelenden nach, so wird der Zapfen *m* durch eine Spiralfeder, die oben am Messingröhrchen und unten am hervorragenden Rand von *m* befestigt ist, nach unten geschoben, und folglich *f* von *l* entfernt[2]. Das Herabdrücken des Hebelarmes wird dadurch bewirkt, dass die Schnüre *kk*, an denen das gusseiserne Loth hängt, in die äusseren Gabeln der Hebelarme gelegt werden. Kommt das Loth am Boden an, so werden die Schnüre durch das Gewicht desselben nicht mehr gespannt, die Hebel drücken nicht mehr auf den Zapfen *m*, und letzterer wird durch die Wirkung der Spiralfeder von dem Leitungsdraht entfernt; dadurch ist der Strom unterbrochen. Beim Heraufziehen bleibt das Loth auf dem Boden, und nur das Gewicht der Grundzange wird auf die Schnüre wirken. Je nachdem man die Entfernung zwischen *m* und *l* im Ruhestand, oder auch die Gabelenden der Hebel grösser oder kleiner macht, wird man bewirken können, entweder dass das Gewicht der Grundzange allein im Stande ist, oben genannte Stromverbindung herzustellen, oder nicht. In beiden Fällen wird der Strom beim Aufstoss des Lothes auf den Boden unterbrochen werden; im ersteren aber wiederhergestellt beim Loslösen der Grundzange von demselben, im zweiten aber nicht. Es schien mir vorderhand, als wäre eine feine Einstellung des Zapfens *m* wünschenswerther, weil dabei zwei deutliche Zeichen erhalten werden, während eine gröbere Einstellung nur ein einziges erwarten lässt; das Resultat der Versuche selbst aber hat gezeigt, dass bei Messungen vom Schiffe aus eine grobe Einstellung vortheilhaft ist, während bei Sondirungen vom Boote aus, welches immer leicht über der fallenden Leine erhalten werden kann, eine feine Einstellung mehr zweckentsprechend erscheint.

---

[2] In der Zeichnung ist die Feder weggelassen.

Das obere Ende der Leine ist mit seinem Leitungsdraht an die metallene Achse der Winde befestigt; das Lager der Achse steht mit der Batterie und letztere mit dem Telegraphen in Verbindung (Fig. I); vom Telegraphen führt ein Draht *r* nach der Kupferbekleidung der Schiffswände *k* Während des Hinabsinkens ist also der Stromlauf folgender: Batterie, Lager der Achse, Achse, Leitung der Leine, Zapfen *m* des Gummiröhrchens, Wasser, Schiffsbekleidung, Relais, Batterie.

Die Winde zum Aufrollen der Leine hatte eine Achse von 2″ Durchmesser; die Backen derselben bestanden aus starken eisernen Speichen und waren zur Vermeidung jeder scharfen Kante und Erhöhung mit Blech gefüttert. Die Achse selbst lag auf Frictionsrollen und konnte durch eine an ihrem Umfang wirkende Bremsvorrichtung allmählich angehalten werden. Von der Achse lief die Leine über eine eiserne Rolle *q* mit tiefer Rinne, die zur Bestimmung der Anspannung der Leine an einem Dynamometer *m* befestigt war, der seinerseits an einer gebogenen Eisenstange über Bord hing. Das Gestell der Winde war aus Holz.

Die erste günstige Gelegenheit, um Versuche zuerst in nicht allzugrossen Tiefen anzustellen, bot sich dem Lieutenant v. Wrangell im November 1865 beim Eingang in den Archipelagus, unweit der Insel Cerigo; nördl. Breite 36° 21′,5; östl. Länge von Greenwich 23° 24′; Windrichtung OSO.; Barometer = 30″,3; Lufttemperatur 13° R.; das Schiff war nicht unter Dampf. Beim Ablaufen der ersten 150 Faden (à 6 Fuss englisch) wurde Vorsichts halber der Haspel gebremst; später gab man der Leine freien Lauf. Nach 17 Minuten vom Anfang der Operation gab der Telegraph das Zeichen, dass das Loth den Boden erreicht habe; die Länge der abgelaufenen Leine war 670 Fad.; der Winkel der Leine mit der Verticalen = 8° wurde nach Augenmaass bestimmt. Durch Multiplication des abgelaufenen Stücks mit dem Cosinus von 8° ergiebt sich für die Tiefe = 663 Faden; dazu Correction[3]) für die Ausreckung der Leine = 3 Faden; also berechnete Tiefe = 666 Faden. Zum Anholen der Leine brauchte man 45 Minuten; die Grundzange war geschlossen und enthielt Wasser und etwas gelben Schlamm.

In nördl. Breite 36° 20′,5 und östl. Länge 23° 21′ wurde das Loth zum zweiten Male geworfen. Der Haspel wurde bei dieser Messung weniger gebremst, daher gab der Telegraph schon nach 15½ Minuten sein Zeichen; die Länge der abgelaufenen Leine betrug 730 Faden und der Neigungswinkel derselben 30°; also Tiefe = 632 Faden; dazu Correction für die Ausreckung = 12 Faden; also berechnete Tiefe = 644 Faden. Die Grundzange war ganz mit gelblichem Lehm gefüllt. Wenn man Breite und Länge bei beiden Messungen auf der Karte einträgt, so findet man, dass die erstere der beiden Messungen in einer Entfernung von 17 Seemeilen nordöstlich von Cerigo, die zweite ungefähr 2½ Meilen dem Lande näher gemacht wurde, so dass zu erwarten stand, dass die Tiefe bei letzterer geringer ausfallen werde, als bei ersterer.

Nach diesen beiden Versuchen ging die Fregatte nach dem Pyraeus, wo sie bis Anfang April 1866 vor Anker blieb. Als sie im genannten Monat eine Fahrt nach Jaffa unternahm, konnte Baron Wrangell folgende Versuche ausführen.

Der erste Versuch (nördl. Breite 35° 33′; östl. Länge von Greenwich 28° 30′; Barometer = 30″,16; Temperatur der Luft = 17°, des Wassers = 15°) wurde bei anfänglicher Windstille und unter Segel unternommen; später erhob sich ein leichter Wind und brachte die Fregatte in Gang; nachdem 1000 Faden Leine abgelaufen waren, näherte die Leine sich schon der Horizontalen. Da das Schiff ohne Dampf nur schwierig zum Stillstand hätte gebracht werden können, so wurde die Leine, nachdem 1600 Faden im Wasser waren, wieder angeholt; die Grundzange zeigte sich voll Lehm.

Die Fallzeiten der einzelnen Marken sind folgende:

Marken von je 100 Faden.	Fallzeit.
0—1	$1^m 30^s$
1—2	2 10
2—3	2 20
3—4	2
4—5	1
5—6	1 30

---

[3]) S. weiter unten.

Marken von je 100 Faden.	Fallzeit.
6—7	2^m
7—8	2
8—9	6
9—10	6

Von den Marken 1000 an wurden die Fallzeiten nicht mehr beobachtet. Der Moment des Berührens des Bodens wurde durch den Unterbrechungsapparat nicht angegeben; letzterer war empfindlich eingestellt, d. h. das Gewicht der Grundzange allein war hinreichend, um denselben in Thätigkeit zu lassen; die Zange wurde, nachdem sie auf den Boden gekommen war, ohne Zweifel längs desselben geschleift, und nun erhielt die Reibung gegen den Boden den Unterbrechungsapparat in Thätigkeit. Um Ähnliches zu vermeiden, stellte Hr. v. Wrangell später den Apparat gröber ein, so dass bei den spätern Versuchen der Moment des Aufstosses jedes Mal deutlich durch den Telegraphen angegeben wurde. Nach den ziemlich regelmässigen Fallzeiten bei obiger Messung zu urtheilen, kam das Loth nach der achten Hundertfadenmarke auf den Boden; daraus folgt die wahrscheinliche Tiefe = 800 Faden.

Bei den drei folgenden Messungen bemühte man sich, das Schiff mit Hülfe der Schraube an seinem Platz zu erhalten. Das Gewicht des Lothes im Wasser betrug 55 Pfd., die eiserne Rolle, über welche die Leine läuft, und die am Dynamometer befestigt ist, wiegt 20 Pfd.; letzteres Gewicht hat man von den Angaben des Dynamometers abzuziehen und den Rest durch 2 zu dividiren, um die wahre Anspannung des Theils der Leine zu erhalten, der sich zwischen der Rolle und dem Loth befindet.

Die dritte Messung (April $^{12}/_{24}$) wurde ausgeführt bei nördl. Breite 35° 12′; östl. Länge 29° 40′. Barometer = 30″,14; Temperatur der Luft = 17°5, des Wassers = 14°5. Windrichtung SW. Das Loth berührte das Wasser um 1 Uhr 5,5 Minuten; der Telegraph gab sein Zeichen um 1 Uhr 39 Minuten bei 1670 Faden Leine im Wasser und einem Neigungswinkel derselben von 35°.

Marken von je 100 Fad.	Fallzeiten.	Neigungswinkel.	Dynamometer.
0— 1	4^m	5°	90 Pfd.
1— 2	1	8	43 »
2— 3	1	14	35 »
3— 4	1½	23	30 »
4— 5	$1\frac{1}{2}^m$	23°	30 Pfd.
5— 6	1	28	30 »
6— 7	1½	40	29 »
7— 8	2	38	25 »
8— 9	1½	30	130 »
9—10	1½	30	130 »
10—11	2	40	120 »
11—12	2½	45	115 »
12—13	2	55	100 »
13—14	1½ } 3½	60	100 »
14—15	2	60	100 »
15—16	3	75	65 »
16—17	4	35	60 »

Zum Anholen brauchte man 1 Stunde 30 Minuten, die Grundzange war mit gelbem Lehm gefüllt. Von 100 bis 700 Faden hatte man der Leine freien Lauf gelassen; dabei zeigten aber die Angaben des Dynamometers, dass dieselbe fast keine Anspannung hatte; z. B. zwischen 700 und 800 Faden nur $\frac{25-20}{2} = 2\frac{1}{2}$ Pfd.; der Haspel wurde also, um Bogenlinien zu vermeiden, etwas gebremst. Das Anholen überhaupt geschah nicht durch directes Aufwinden der Leine auf den Haspel, sondern, ähnlich wie beim Anholen des Logs, durch Ziehen längs des Verdecks. Dabei ereignete es sich bei 1300 Faden im Wasser, dass wahrscheinlich durch irgend einen Zufall die Leine auf dem Decke zerriss, das Ende aber glücklicher Weise von einem daneben stehenden Matrosen ergriffen werden konnte, ehe es über Bord weggelaufen war. Das Dynamometer zeigte hierbei eine Anspannung der Leine von 115 Pfd.; bei den späteren Versuchen wurde in Folge dessen die Schnelligkeit des Anholens vermindert, so dass die Anspannung nicht über 80 Pfd. betrug. Die Betrachtung der beiden zerrissenen Enden zeigte, von welchem Vortheil die Spiralen des Leitungsdrahtes sind; die spiralen Kupferdrähte ragten an beiden Enden über die abgerissenen Parallelfäden hervor.

Die vierte Messung wurde Morgens den $^{13}/_{25}$ April, wie alle früheren, vom Hinterdeck aus gemacht. Nördl. Breite 34° 50′; östl. Länge 30° 46″; Barometer = 30″,10; Temperatur der Luft = 15°; Wind O. Das Loth berührte das Wasser um 6 Uhr 46 Minuten; der Telegraph gab sein Zeichen um 7 Uhr 43 Minuten, bei 2250 Faden Leine im Wasser; Fallzeit 1 Stunde 3 Minuten.

Marken zu je 100 Faden.	Fallzeiten.	Neigungswinkel der Leine.	Dynamometer.
0— 1	2^m	5°	60 Pfd.
1— 2	1	10	70 »
2— 3	1	25	35 »
3— 4	1⅓	25	35 »
4— 5	1⅓	25	35 »
5— 6	2	48	33 »
6— 7	2	42	100 »
7— 8	1½	50	122 »
8— 9	1½	52	120 »
9—10	2	52	120 »
10—11	2	55	von 100 bis 120 Pfd.
11—12	2	25	
12—13	2	25	
13—14	4	0	
14—15	4	0	
15—16	4	20	
16—17	4	20	
17—18	4	52	
18—19	3	30	
19—20	4¼	40	
20—22,5	14	50	

Die Grundzange, voll gelben Lehms, kam herauf um 9 Uhr 45 Minuten; Zeit des Anholens 2 Stunden 2 Minuten.

Bei vorstehenden Messungen, die vom Hinterdeck aus gemacht waren, hatten sich mehrere Unbequemlichkeiten ergeben, wenn das Schiff mit Hülfe der Schraube an seinem Platz gehalten werden musste. Steht es gegen den Wind, so setzt man die Leine der Gefahr aus, unter die Schraube zu gerathen; steht es mit dem Wind, so ist man bei rückgängiger Bewegung der Schraube des Steuers nicht gut Meister.

Die folgende Messung wurde, wie auch schon Dayman that, vom Vordertheil aus gemacht, was sich in jeder Beziehung als vollkommen practisch erwies. Die nördl. Breite war 34° 35′; östl. Länge 31° 13′; Barometer = 29″,95; Temperatur der Luft = 19°, des Wassers = 16°; Windrichtung OSO$_2$. Das Loth berührte das Wasser um 5 Uhr 36 Minuten Nachmittags; Zeichen des Telegraphen um 6 Uhr 33 Minuten bei 2045 Faden Leine im Wasser; Fallzeit 57 Minuten.

Marken zu je 100 Faden.	Fallzeiten.	Neigungswinkel der Leine.	Dynamometer.
0— 1	4^m	0°	70 Pfd.
1— 2	2	10	165[4])
2— 3	2	25	50
3— 4	1½	25	— »
4— 5	1½	25	— »
5— 6	2	50	60 »
6— 7	3	25	60 »
7— 8	2	40	70 »
8— 9	1½	20	70 »
9—10	2¾	12	80 »
10—11	3	14	70 »
11—12	2	40	16 »
12—13	2	35	20 »
13—14	3	38	60 »
14—15	3	32	60 »
15—16	3½	40	65 »
16—17	3	50	70 »
17—18	3½	50	70 »
18—19	4¼	45	60 »
19—20	4¼	39	60 »
20—20,45	3	35	— »

Die Grundzange mit gelbem Schlamm kam um 8 Uhr 16 Minuten herauf; Zeit des Anholens 1 Stunde 43 Minuten.

Bei allen vorliegenden Messungen bemerkte man, dass beim Anholen der Leine der Unterbrechungsapparat anfangs mehrere Male Zeichen gab, die aber, wenn ein kleiner Theil der Leine schon herausgezogen war, gänzlich aufhörten. Lieutenant v. Wrangell schlägt nun vor, die Länge der Leine beim letzten Zeichen und den dabei beobachteten Neigungswinkel derselben als Moment zur Bestimmung der Tiefe zu benützen. Mir scheint es, dass dieser Vorschlag vollkommen gerechtfertigt ist. Wenn das Loth bei mehr oder weniger geneigter Lage der Leine auf den Boden gelangt ist, so muss beim Anholen und beim fortgesetzten Treiben des Schiffs die Grundzange anfangs auf dem Boden fortgezogen werden; dabei wird sie an ihren zwei Armen mehrere Mal vom weichen Boden aufgehalten werden, jedesmal die beiden Schnüre des Unterbrechungsapparats spannen und folglich letzteren in Thätigkeit setzen; dadurch wird am Telegraphen

---

4) Der Haspel wurde gebremst.

ein Zeichen erhalten. Es scheint mir aber noch ausserdem gerechtfertigt, nicht allein das letzte Zeichen zu benützen, sondern aus der Länge der Leine und ihrem Neigungswinkel bei jedem einzelnen Zeichen mehrere Werthe für die Tiefe zu berechnen. Dadurch vermehrt sich nicht allein die Anzahl der Bestimmungsmomente, sondern es wird sich auch aus der Vergleichung aller aus den einzelnen Beobachtungen berechneten Tiefen bestimmen lassen, ob die Leine Bogen- oder gerade Linien bildet, was aus verschiedenen Gründen sehr wichtig werden kann. Auf die Länge der Leine beim letzten Zeichen und ihren Neigungswinkel wurde erst bei der letzten Messung reflectirt.

Baron v. Wrangell schlägt ferner vor, als zweites Moment bei geneigter Lage der Leine nicht den Neigungswinkel derselben beim Aufstoss und ihre respective Länge zur Berechnung der Tiefe zu nehmen, sondern den Mittelwinkel aus allen bei den einzelnen Hundertfadenmarken beobachteten Neigungen. Auch dieser Vorschlag scheint vollkommen berechtigt. Der einzelne Neigungswinkel ist eine Sache der Zufälligkeit, d. h. das Schiff treibt zu gewissen Zeiten mehr, zu andern weniger; manchmal auch nähert es sich mit Hülfe der Schraube dem früher inne gehabten Platze. Dabei werden offenbar nur die obern Theile der Leine hin- und herbewegt, während die tiefer gelegenen die Mitte zwischen den oberen Neigungswinkeln annehmen werden.

Wenn wir bei der sechsten Messung die letzte Marke (2000—2045) als eine halbe in Rechnung bringen, so ist der mittlere Neigungswinkel = 31°7; hieraus und aus der Länge der Leine beim Aufstoss (2045 Faden) ergiebt sich die berechnete Tiefe = 1740 Faden. Beim Anholen der Leine erfolgte das letzte Zeichen des Telegraphen bei 1850 Faden Leine im Wasser und einer Neigung derselben von 20°. Daraus ergiebt sich die berechnete Tiefe ebenfalls = 1740 Faden. Dass bei diesem letzten Zeichen die Grundzange in der That sich vom Boden löste, geht daraus hervor, dass der Dynamometer, der früher 170 Pfd. gezeigt hatte, bei 1860 Faden ziemlich schnell auf 180 Pfd. stieg, ohne dass die Schnelligkeit des Anholens im Geringsten vergrössert worden war. Lieutenant v. Wrangell liess das Anholen einstellen; der Dynamometer blieb aber bei seiner Angabe; das Schiff trieb etwas. Nachdem die Arbeit fortgesetzt worden und weitere 10 Faden herausgezogen waren, erfolgte das besprochene Zeichen, und der Dynamometer ging auf 170 Pfd. zurück. Bei der starken Anspannung der Leine und bei dem geringen Gewicht, das unter einem Neigungswinkel von 20° senkrecht zur Achse der Leine wirkt, kann man wohl mit Recht annehmen, dass die Leine in diesem Falle fast eine gerade Linie bildete, mit andern Worten, dass die berechnete Tiefe von 1740 Faden nur um ein Geringes grösser ist als die wahre Tiefe; ein Überschuss von 20 Faden würde schon eine starke Bogenlinie ergeben. Wenn das Zusammenfallen der Resultate bei den Berechnungen kein Zufall ist, was sich später, wenn mehr Messungen vorliegen werden, in dem einen oder dem anderen Sinne entscheiden muss, so kann man daraus den Schluss ziehen, dass die Berechnung mit dem mittleren Neigungswinkel auch für die zwei vorhergehenden Messungen ihre Berechtigung hat.

Der Mittelwinkel ist bei der vierten[5]) Messung 35° 8′ und die daraus berechnete Tiefe = 1366 Faden; bei der fünften[6]) 32° 18′ und die berechnete Tiefe 1902 Faden.

Zieht man die einzelnen Neigungswinkel der letzten Messungen in Betracht, so bemerkt man, dass bei der vierten Messung mit einer Tiefe von 1366 Faden die Neigungswinkel von 50 — 75 bei vier Hundertfadenmarken vorkommen; dass bei der fünften Messung mit einer Tiefe von 1900 Faden die höchsten Neigungen sich bis auf 55° vermindert haben und in der Grösse von 50 — 55° bei 7 Marken sich finden; dass endlich bei der letzten Messung mit einer Tiefe von 1740 die Winkel die Zahl 50 nicht überschreiten und in dieser Grösse nur bei drei Marken vorhanden sind; dabei war bei der letzten Messung der Wind bedeutend frischer als bei den vorhergehenden. Diese Verminderung berechtigt zu dem Schlusse, dass bei grösserer Übung der Mannschaft die Neigungswinkel sich nicht über 30° erheben und also einen Mittelwinkel von circa 20° ergeben werden; dabei kann bei der Bestimmung des Mittelwinkels ein verhältnissmässig grosser Fehler von etwa 2° die Genauigkeit der berechneten Tiefe nur mit ungefähr einem Procent beeinträchtigen, denn in der Nähe von 20° schwanken die Cosinus der einzelnen Winkel noch unbedeutend. Es sind also genaue Messungen auch vom Schiff möglich, wenn man die Neigungswinkel nicht zu gross werden lässt und beim Anholen Länge und Winkel der Leine zur Zeit jedes einzelnen Telegraphenzeichens notirt. Ohne Zweifel werden jedoch Messungen vom Boot aus noch genauer ausfallen; ein Boot lässt sich mit einigen Ruderschlägen genau über der hinabgehenden Leine erhalten und wird theilweise selbst von ihr zurückgehalten. Man wird bei einer solchen Messung den Haspel etwas bremsen, damit die Leine gespannt erhalten werde und auf diese Weise eine Genauigkeit erreichen, die nicht geringer ausfallen kann als bei trigonometrischen Höhenmessungen. Strömungen können die Resultate nicht bedeutend beeinträchtigen, da sie wahrscheinlich nur in den oberen Wasserschichten sich finden und folglich auch nur auf die oberen Theile der Leine wirken werden. Es wäre sehr wünschenswerth, eine Reihe von Messungen, jede an derselben Stelle vom Boot und vom Schiff aus gemacht, zu besitzen. Lieutenant v. Wrangell versuchte auf der Rhede von Jaffa bei hochgehender See den ganzen Messapparat auf's Boot zu bringen, was nach ihm durchaus keine Schwierigkeit verursacht.

---

[5]) Die letzte Marke (1600 — 1670) als Dreiviertel-Marke in Rechnung gebracht.

[6]) Die letzte Marke (2200—2245) als eine halbe Marke betrachtet.

Messungen vom Boote aus können zu gleicher Zeit zur Bestimmung oberseeischer Strömungen dienen. Man kann zu dem Ende die Entfernung des Schiffs vom Boote im Augenblick bestimmen, wenn das Loth etwa schon in 500 Faden Tiefe sich befindet, und dann das Schiff, um die Wirkung des Windes auszuschliessen, in bekannter Entfernung von einem ausgeworfenen Log halten; die Grössenzunahme der Entfernung des Schiffs vom Boot in der beobachteten Zeit ist zugleich die Grösse der Oberflächenströmung. Bei jeder bedeutenderen Messung werden leicht mehrere Werthe für die erwähnte Strömung zu bestimmen sein. Da hierbei die Falllinie des Lothes annähernd als unbeweglich betrachtet wird, so werden die Resultate der einzelnen Bestimmungen um so mehr der Wirklichkeit sich nähern, je tiefer das Loth bei jeder derselben schon hinabgesunken war. Die Vergleichung der erhaltenen Werthe wird es folglich möglich machen, einen Schluss auf die noch mit unterlaufende absolute Fehlergrösse zu ziehen.

Die Neigungswinkel der letzten Messungen wurden mit Hilfe eines Halbkreises mit Gradtheilung bestimmt, dessen Achse unter dem Dynamometer in gleicher Höhe mit dem oberen Theil der Rolle sich befand.

Die Reibung der Leine gegen das Wasser kann bestimmt werden, indem man beim Anholen bei beobachteter Länge und Neigungswinkel das wirksame Gewicht der Leine berechnet und das Resultat mit der Angabe des Dynamometers vergleicht. Bei vorliegenden Messungen war es noch nicht möglich, diese Beobachtungen in genügender Anzahl und Schärfe auszuführen. Doch geht aus dem wenigen Material, welches mir vorliegt, hervor, dass die Reibung bei geringer Schnelligkeit des Anholens (8 Minuten per 100 Faden) kaum eine nennenswerthe Grösse beträgt, während sie mit der Vergrösserung der Schnelligkeit wächst. Man hat also die Möglichkeit, bei sehr bedeutenden Tiefen (4—5000 Faden) durch anfängliche geringe Schnelligkeit des Anholens den Einfluss der Reibung auf die Anspannung, respective Zerreissung der Leine, zu neutralisiren.

Um die Längenveränderung der Leine zu bestimmen, wurden nach den ersten zwei Versuchen die einzelnen Hundertfadenmarken von 0—10 nochmals verificirt. Die gefundenen, in folgender Tabelle zusammengestellten Differenzen hatten alle positiven Werth.

Marken.	Differenzen.
0—1	11 Fuss 1 Zoll
1—2	11 » 1 »
2—3	10 » 9 »
3—4	10 » 3 »
4—5	11 » 10 »
5—6	9 » 6 »
6—7	7 » 8 »
7—8	7 » — »
8—9	6 » 6 »
9—10	1 » 0 »

Jenseits der zehnten Marke wurde keine Längenausdehnung bemerkt. Die Marken wurden nun besichtigt, und als nach den folgenden vier Messungen die Ausreckung wieder bestimmt wurde, zeigte es sich, dass von der 0—9ten Marke eine Verlängerung von kaum $0',5$ per Marke, d. h. $^{1}/_{12}\,{}^{0}/_{0}$, stattgefunden hatte. Daraus kann man schliessen, dass die Hauptveränderung beim ersten Anholen, also nach der ersten Messung, vor sich ging. Bringt man von den 12 Faden, um welche die Leine bis zur 7ten Marke sich gereckt hatte, drei bis vier für die erste Messung in Rechnung, so erhält man eine Tiefe von 663 + 3 = 666 — 67 Faden; corrigirt man die zweite Messung mit der Ausreckung, so ergiebt sich eine Tiefe von 632 + 12 = 644 Faden. Nach Beendigung der sechsten Messung wurden alle Marken nochmals verificirt; von der neunten bis zur zehnten betrug die Längenveränderung + 8″; und von der zehnten bis zur zwanzigsten im Mittel 2,′9. Die geringere Ausreckung der Leine von 1000—2000 Faden erklärt sich daraus, dass dieses Stück der Leine eine dreischichtige Garnhülle, das Stück von 0—1000 Faden aber nur eine zweischichtige hatte. Es wird künftig möglich sein, die Ausreckung fast gänzlich zu vermeiden, indem man vermittelst des Dynamometers vorläufig jede Marke einer Anspannung von etwa einem Drittel ihrer Tragfähigkeit aussetzt.

Zur Isolirung der Leitungsdrähte im Innern der Leine habe ich für nöthig gehalten, Gummi elasticum und nicht Guttapercha in Anwendung zu bringen. Ich hatte zuerst die mir vom Ministerium gewährten Mittel zu einer Leine von 3000 Faden Länge mit Guttaperchaisolirung angewandt. Die Untersuchung derselben mit einer Sinusboussole ergab aber, dass, wenn 1000 Faden derselben im Wasser waren, das Verhältniss des durch die innere Leitung gehenden Stroms zu dem durch die Guttapercha und das Wasser zur Boussole zurückkehrenden sich verhält wie 5 : 1, und dass, wenn 2000 und 3000 Faden ins Wasser gelegt wurden, das erwähnte Verhältniss sich bis auf 2,6 : 1, respective 2,1 : 1 verminderte. Bei so bewandten Umständen wäre man genöthigt gewesen, um bei Ankunft des Lothes am Boden ein deutliches Zeichen zu erhalten, das Relais jedes Mal genau so einzustellen, dass der durch die Guttapercha sich verlierende Strom auf dasselbe nicht hätte wirken können; eine derartige Manipulation hätte aber die Operation unnützer Weise complicirt. Bei noch grösseren Tiefen, also auch bei grösseren Längen der Leine im Wasser, wäre, wie aus der Vergleichung der obigen Versuche hervorgeht, es zuletzt schwer gewesen, überhaupt ein deutliches Zeichen vom Boden zu erhalten. Da auch der Leitungsdraht der erwähnten Guttaperchaleine nicht genügende Sicherheit bot, so beseitigte ich dieselbe definitiv und liess die in practische Anwendung gekommene, durch Gummi elasticum isolirte Leine herstellen. Als 1000 Faden derselben ins Wasser gelegt wurden, zeigte die Boussole kaum Spuren eines durch die Isolirungsschicht ins Wasser gehenden Stroms; die Isolirung war also eine vollkommene und hat sich auch als solche in der Praxis gezeigt; nur durch die grosse Hitze, der die Fregatte während ihres Aufenthalts in Jaffa ausgesetzt war, hat sich das Gummi etwas gelöst, so dass es an manchen Stellen aus der Garnhülle hervorquoll; die Isolirung hatte aber dabei gar nicht gelitten. Um diesen Missstand zu vermeiden, wird man gut thun, die Gummihülle, ehe sie mit Garn überzogen ist, dadurch theilweise zu vulkanisiren, dass man den isolirten Leitungsdraht etwa 1 Minute lang in eine Mischung von Halbchlorschwefel und Schwefelkohlenstoff taucht und sie später zur Entfernung etwa überschüssigen Schwefels eine Stunde lang in einer Lösung von Ätznatron oder Kali auskocht. Da das Eintauchen in Schwefelkohlenstoff während des Zeitraums einer Minute nicht hinreichend ist, auch die innerste Schicht zu vulkanisiren (wozu etwa $1\frac{1}{2}$ Minuten erforderlich wären), so kann der Schwefel keinen nachtheiligen Einfluss auf den Kupferdraht ausüben.

Was die Construction des Leitungsdrahts betrifft, so hat sich dieselbe theilweise fehlerhaft erwiesen. Als nämlich einige Wochen nach der Messung die Leine auf Leitung untersucht wurde, zeigte es sich, dass letztere unterbrochen war. Man fand bald fünf Stellen, an denen der Draht zerrissen war; dabei waren die geraden Drähte zuerst gerissen und später erst die spiralen; denn die beiden Bruchenden der geraden Drähte standen mehrere Zoll weiter von einander ab, als die Enden der spiralen, deren Abstand etwa 1 Linie betrug. Die Garnhülle zeigte dabei keinerlei Art von Beschädigung und lag noch in ihren regelmässigen concentrischen Schichten um das Gummi herum. Da die spiralen Drähte etwa doppelt so grosse Länge haben als die Garnfäden, so kann starke Anspannung nicht die Ursache des Zerreissens der Drähte gewesen sein; der Grund muss in den starken Temperaturdifferenzen gesucht werden, denen die Leine ausgesetzt war. Letztere wurde bei einer Temperatur von 13—14° R. verfertigt; wenn sie nun im Mittelmeer auf dem Verdeck der Fregatte der Sonne, und folglich einer Temperatur von nicht weniger als 30° R. ausgesetzt war, so mussten sich die geraden Drähte bedeutend verlängern (2″ für jede 100 Faden). Der Ueberschuss ihrer Länge über die Länge der Leine musste aus derselben in Bogenform heraustreten, und in der That zeigt besonders der mittlere Theil der Leine (1000—2000 Faden) mehrere solcher Schleifen; der aus seiner Garnhülle herausgetretene Theil des Leitungsdrahtes war noch mit Gummi umhüllt und hatte gewöhnlich eine Länge von einigen Zollen. Wurde nun in diesem Zustand die umgebende Temperatur plötzlich erniedrigt, was namentlich in Jaffa beim Wiegen der Leine im Meere geschah, so zog der Leitungsdraht sich wieder zusammen; das einmal herausgetretene Stück desselben konnte aber nicht wieder ins Innere zurück; der in der Leine sich befindende Theil war also zu kurz und musste irgend wo reissen. Beim Wiegen wurde die ganze Leine in Buchten gebunden, mit einem Ende an den Dynamometer aufgehängt, die Buchten, um die adhärirende Luft zu entfernen, mehrere Faden tief ins Wasser gelassen und auf diese Weise fast plötzlich ihre Temperatur bedeutend erniedrigt. Die geraden inneren Drähte haben sich also als eine schädliche Zugabe erwiesen und müssen folglich künftig gänzlich vermieden werden. Spirale Leitungsdrähte werden bei Temperaturveränderungen ihre einzelnen Spiralen entweder einander nähern oder von einander entfernen, aber nie aus der Hülle herauszutreten suchen. Zur künftigen Verfertigung eines Leitungsdrahtes erscheint es mir am rathsamsten, einen feinen Seidenfaden mit 2 Kupferdrähten von 0,1—0,12 Millimeter Durchmesser spiralig zu umspinnen, das Ganze von einem Durchmesser von circa 0,5 Millimeter; drei dergestalt hergerichtete, parallel zusammengefügte Fäden werden, ohne sie weiter mit einander zu verbinden, mit Gummi überzogen. Sollte nun durch starke und plötzliche Temperaturänderungen auch der eine oder andere reissen, so ist es nicht wahrscheinlich, dass ein solcher Zufall alle drei an derselben Stelle träfe.

Es kann bei Berücksichtigung der Tragfähigkeit der Leine die Frage entstehen, ob sie bei Tiefen von 4—5000 Faden im Stande sein werde, ihr eigenes Gewicht und das der Grundzange zu tragen. Bei Leinen von sehr grosser Länge wird man den letzten 2—3000 Faden nicht eine dreischichtige, sondern eine vierschichtige Garnhülle zu geben haben; dadurch wird ihre Tragfähigkeit mindestens bis 450 Pfd. erhöht. Nehmen wir dabei an, dass die ersten 1500 Faden zweischichtig, die folgenden 1500 Faden dreischichtig und die letzten 2000 Faden vierschichtig wären; nehmen wir ferner als Norm das Gewicht des dreischichtigen Stücks von 2000—2770 Faden = 3,2 per 100 Faden (sieh oben), so werden die ersten 1500 Faden, zweischichtig gerechnet, ein Gewicht von 15.2,7 = 40,5 Pfd., die folgenden 1500 Faden, dreischichtig, ein Gewicht von 15.3,2 = 48 Pfd. und die letzten 2000 Faden, vierschichtig, ein Gewicht von 20.4 = 80 Pfd. haben; im Ganzen 168 Pfd.; dazu 10 Pfd. für die Grundzange und etwa 22 Pfd. Reibung giebt ein Totalgewicht von 200 Pfd., d. h. noch nicht die Hälfte der Tragfähigkeit. Da in der Praxis die angewandten Leitungsdrähte sich eher zu dick und ungelenk, als zu leicht erwiesen haben, so wird bei Anwendung von drei, mit feinem Kupferdraht übersponnenen Seidenfäden, wie oben vorgeschlagen wurde, das berechnete Gewicht bis auf 150 Pfd., d. h. ein Drittel der Tragfähigkeit, vermindert werden können, und also vollkommene Sicherheit gegen Zerreissung bieten.

Was die Construction der Lothe betrifft, so hat sich sowohl das nicht ablösbare, als das am Boden sich lösende als vollkommen praktisch erwiesen, so dass keine besondere Veränderung daran nothwendig erscheint. Ersteres habe ich selbst in geringen Tiefen versucht, und immer kamen beide Halbkugeln mit Meeresgrund herauf; das zweite lässt in letzterer Hinsicht auch Nichts zu wünschen übrig, löst sich leicht ab und fällt, trotz der dickeren Leine, ebenso rasch als Lothe mit gleich schweren Gewichten, wie sie von der englischen und amerikanischen Marine angewendet worden sind; d. h. ungefähr 25—26 Minuten von 400—1400 Faden absoluter Tiefe[7]). Nichtsdestoweniger wird man gut thun, bei Tiefen bis 2500 Faden Gewichte bis 100 Pfd. und bei noch grösseren bis 150 Pfd. anzuwenden. Misst man dabei vom Schiff aus, so werden durch grösseres Gewicht die grossen Winkel und etwaigen Bogenlinien mehr vermieden; hingegen bei Messungen vom Boot aus wird letzteres noch sicherer über der Leine erhalten werden können, wodurch die Bestimmung der Oberflächenströmung einen hohen Grad von Genauigkeit gewinnt.

Eben so wie das Loth lässt auch die Construction des Unterbrechungsapparats am unteren Ende der Leine wenig zu wünschen übrig; höchstens wäre nur das mit

---

7) S. Dayman. Deep see soundings in the Mediterranean Sea. London 1860. Seite 6.

Öl gefüllte Gummiröhrchen aus anderem elastischen Material zu machen, da Gummi sich etwas in Öl löst.

Als vollkommen unpraktisch hat sich die Anwendung des Morse'schen Telegraphen erwiesen; beim geringsten Windzug geht der Papierstreifen zwischen den beiden Walzen zur Seite und stört endlich den Gang des Uhrwerks; ich liess also denselben gänzlich entfernen, so dass der Schreibhebel einfach durch das Geräusch des Anschlagens sein Zeichen gab; es ist aber offenbar besser, ein kleines Klingelwerk, wie es auf dem Ladoga-See in Anwendung kam, mit dem Relais zu verbinden; am besten würde man das Klingelwerk mit dem Relais, in zwei metallenen Ringen aufgehängt, in dem Kasten des Haspelgestells anbringen, unmittelbar über oder neben der Batterie (Fig. I). Der zweite Schreibhebel, der oben erwähnt ist, sollte zur Selbstregistrirung der Marken der Leine dienen; die letztern waren zu dem Zwecke zuerst nicht aus Garn, sondern aus Kupferdraht gemacht. Die Rolle unter dem Dynamometer (Fig. I, *q*), über welche die Leine hinweglaufen muss, war senkrecht zu ihrer Achse in zwei von einander isolirte metallene Hälften getheilt, die einzeln durch Drähte mit einer Batterie und dem zweiten Schreibhebel in leitender Verbindung standen. Glitt nun eine Marke durch die Rinne der Rolle, so verband das Kupfer der Marke die beiden Hälften der Rolle; ein Strom war hergestellt, und der Schreibhebel gab sein Zeichen auf dem Papier. Befand sich keine Marke auf der Rolle, so waren die beiden Hälften derselben nicht in leitender Verbindung. Je nachdem jede Marke aus zwei, drei oder mehr, auf längere oder kürzere Strecken mit Kupferdraht umbundenen Stellen bestand, erhielt man für die Hauptmarken auch verschiedene Zeichen auf dem Papierbande. Auf dem Schiffe, auf dem so manches Instrument, welches auf dem festen Lande gute Dienste leistet, sich nicht bewährt, erwies sich zwar die Selbstregistrirung der Marken wohl als möglich, aber als unnütze Complication, da auch Marken aus blauem, weissem und rothem Tuche leicht direct sich beobachten lassen.

In meinem oben angeführten frühern Aufsatze sprach ich die Hoffnung aus, dass man durch Verbindung von besonders construirten Metallthermometern mit einer elektrischen Leine alle Temperaturen von der Oberfläche bis zum Boden mit einmaligem Hinablassen der Leine werde bestimmen können. Vielfache Versuche in dieser Richtung haben meine Hoffnung einerseits fast zur Gewissheit erhoben, anderseits aber gezeigt, dass jedenfalls Metallthermometer zu diesem Zwecke nicht benutzt werden können.

Ein derartiges Instrument muss, wenn man auch nur eine annähernde Genauigkeit von ihm erwartet, äusserst fein construirt sein, was seiner praktischen Anwendung, bei nicht zu vermeidender Bewegung, jedenfalls nur hinderlich sein kann. Ein zweites Hinderniss der Anwendung von Metallthermometern ist der Umstand, dass sie, um dem ungeheuren Druck des Wassers Widerstand leisten zu können (bei 2000 Faden Tiefe = 6000 Pfd. auf den Quadratzoll) mit einer die Elektricität nicht leitenden Flüssigkeit angefüllt sein müssen, in der sich die einzelnen inneren Theile des Instruments bewegen müssen; die mit der Veränderung der Temperatur und dem Druck sich ändernde Cohaesion der Flüssigkeit lässt keine auch nur annähernde Genauigkeit des Instruments zu; aber selbst wenn letzteres der Fall wäre, so würden doch die Angaben des Instruments durch den Druck beeinträchtigt, der auf den aus zwei Metallen von verschiedener Ausdehnung bestehenden Thermometerstab ausgeübt wird, letzterer möge nun innerhalb des Instruments, oder zur grössern Empfindlichkeit ausserhalb angebracht sein. Die beiden Metalle des erwähnten Stabs lassen sich, soweit meine eigenen Erfahrungen reichen, nie ohne zwischenliegende Bläschen aneinanderlöthen; an jeder Stelle, wo ein solches Bläschen liegt, wird das Metall, welches schwächere Widerstandskraft besitzt, gegen das andere gedrückt. Die Biegung des Thermometerstabes, und folglich auch die Angabe des Instrumentes muss sich dadurch ändern. Übrigens, wenn selbst keine derartigen Bläschen vorkämen, würde doch der grosse Druck das Volumen der Metalle, aus denen der Thermometerstab besteht, verringern und folglich auf die Angaben des Instrumentes einen störenden Einfluss ausüben. Alle diese Unzulässlichkeiten werden vermieden, wenn man Glasthermometer, den gewöhnlichen fast ähnlich, anwendet. Die einzige Schwierigkeit besteht in ihrer Herstellung, namentlich darin, dass in den Wänden der Röhre des Thermometers jederseits ein Platinadraht so eingeschmolzen wird, dass die beiden Enden der Drähte einander gegenüberstehen, nicht über die innern Flächen der Röhre hervorragen, nicht mit Glasmasse bedeckt sind, und dass der Durchmesser der letztern dabei nicht bedeutend verändert wird. Diese Schwierigkeiten hat die nicht gewöhnliche Ausdauer und Geschicklichkeit Hrn. G. Müller's allhier vollkommen gelöst. Fig. V zeigt ein derartiges Instrument. Ausser den eben erwähnten Drähten rr' unterscheidet es sich noch dadurch von einem gewöhnlichen Thermometer, dass die Röhre desselben mit einer feinen Spitze s in das Cylindergefäss p hinabreicht, und dass letzteres mit Spiritus und Quecksilber gefüllt ist. In der Röhre st befindet sich anfänglich Spiritus; die Theilung der Skala in halbe Grade ist nach dem oberen Ende der Spiritussäule gemacht. Um das Instrument zur Beobachtung herzurichten, verfährt man folgendermaassen: Man erkältet den Cylinder p durch Watte und aufgeträufelten Äther bis in die Nähe von 0°; ein Theil der Spiritussäule ist dabei aus der Röhre st in das Gefäss p übergegangen; indem man nun p mit der Hand berührt, erwärmt man allmählich, wobei man anfangs das Thermometer so weit auf die Seite neigt, dass das Quecksilber in p die Spitze s bedeckt; dadurch wird etwas Quecksilber in die Röhre st gelangen; sieht man, dass das obere Ende der Spiritussäule um einen halben Grad gestiegen ist, so giebt man, indem man die Erwärmung fortsetzt, dem Thermometer wieder die senkrechte Lage; dadurch wird jetzt die Öffnung s von Spiritus umgeben sein, und ein Theil des letzteren gelangt in die Röhre st; hat sich das obere Ende der Spiritussäule wieder um einen halben Grad gehoben, so neigt man das Instrument wieder, bis s mit Quecksilber bedeckt ist; dadurch gelangt wieder etwas Quecksilber in die Säule; man giebt wieder die senkrechte Lage, wenn die Säule wieder um einen halben Grad gestiegen ist; indem man so fortfährt, füllt sich die Röhre abwechselnd mit kleinen Spiritus- und Quecksilbersäulchen, deren Länge je einen halben Grad der Theilung beträgt. Das ganze Verfahren verlangt nur einige Minuten Zeit, und bei nur unbedeutender Übung bringt man es bald so weit, dass alle Quecksilber- und Spiritussäulchen einander vollkommen gleich sind. Die Säulchen erhalten sich in ihrer Lage längere Zeit hindurch; eines dieser Thermometer befindet sich bei mir seit $1\frac{1}{2}$ Jahren im Zimmer, ohne dass die einzelnen Säulchen sich verschoben hätten. Stösse, selbst hundertfach wiederholte, sind nicht im Stande, die gegenseitige Lage der Säulchen zu ändern; nur wenn mehrere Wochen lang starke Temperaturveränderungen stattfanden, so fangen einzelne Quecksilber-Kügelchen an, sich von den Säulchen abzutheilen; bei den Versuchen selbst aber hat sich ein solcher Fall nie ereignet. Führt man die Drähte rr' in eine galvanische Kette mit Multiplicator oder empfindlichem Relais ein, so wird bei Erniedrigung der Temperatur zwischen den Spitzen r und r' sich bald ein Spiritus-, bald ein Quecksilbersäulchen befinden. Ist der zur Construirung des Thermometers verwandte Spiritus wasserfrei, so wird er die Elektricität nicht leiten und nur dann ein Strom hergestellt sein, wenn ein Quecksilbersäulchen zwischen r und r' durchgeht. Jeder halbe Grad Temperaturerniedrigung oder Erhöhung wird also entweder durch Unterbrechung, oder durch Wiederherstellung des Stroms angezeigt. Kennt man die Ausgangstemperatur, so hat man also für jedes erhaltene Zeichen nur immer einen halben Grad abzurechnen (oder hinzuzufügen), um die jedesmalige Temperatur des Mediums, in welchem sich das Thermometer befindet, zu erfahren. Da man beim Meere die Ausgangstemperatur, d. h. die der Oberfläche, immer leicht bestimmen kann, so ist auch die Temperatur jeder einzelnen Tiefe, bis zu der man das elektrische Thermometer hinab lässt, bekannt, vorausgesetzt, dieselbe nehme nach unten zu entweder beständig ab oder beständig zu, wie sich solches nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen erwarten lässt. Um sich übrigens auch darüber Gewissheit zu verschaffen, kann man mit dem elektrischen ein Maximum-Minimumthermometer hinablassen; die Zahl der Zeichen des elektrischen Thermometers muss gerade die doppelte Gradzahl der Differenz zwischen Maximal- und Minimaltemperatur betragen; ist die Zahl der Zeichen grösser, so sind die Thermometer durch eine Schicht gegangen, die dem allgemeinen Gesetz nicht folgte.

Um das Instrument dem Druck des Wassers gänzlich zu entziehen, wird dasselbe in eine starke stählerne Büchse eingeschlossen, deren innerer Durchmesser nur etwas grösser ist als der Durchmesser des Thermometergefässes; letzteres taucht selbst und mit seinem Drahte $r'r$ in etwas eingegossenes Quecksilber oder Wasser; dadurch wird einerseits die Mittheilung der äusseren Temperatur an das Thermometer schneller vermittelt, andererseits wird der elektrische Strom durch den Draht dem Quecksilber in der Büchse, von letzterer der Büchse und von da dem äusseren

Wasser mitgetheilt. Der Draht *rr* ist mit einem anderen in einen Glasstab eingeschmolzenen Draht *qq* in Verbindung, der durch den Deckel der Büchse hindurch geht und bei *q'* mit dem unteren Leitungsende der Leine gekoppelt wird. Um das Eindringen von Wasser zu vermeiden, hat die Isolirung folgende Einrichtung: Der Deckel der Büchse hat eine nach innen sich verjüngende konische Öffnung, in welche der Glasstab mit dem Draht *qq'* gelegt wird; der Zwischenraum zwischen Glas und dem Deckel wird mit einem leichtflüssigen Metalle, das zugleich ziemliche Härte besitzt, z. B. mit **Rose**'schen Metall, ausgegossen. Über das Ganze wird eine Gummiplatte *cc*, die in der Mitte eine Öffnung für den Glasstab hat, gelegt, und durch eine andere Platte aus Messing *nn*, die in der Mitte mit einer Röhre versehen ist, an dem Deckel festgeschraubt. Der Zwischenraum zwischen der Messingröhre und dem Glase wird mit heiss eingepresstem Guttapercha ausgelegt. Bei *mm* liegt zwischen Deckel und dem unteren Theile der Büchse ein Bleiring, der sich bei starkem Anziehen des Schraubengewindes des Deckels fest an beide Schnittflächen bei *m* anlegt.

Das ganze Instrument braucht etwa 3 Minuten, um vollkommen die Temperatur des umgebenden Mediums anzunehmen. Versuche, die ich mit ihm in kleinen Tiefen (8—10 Faden) in der Newa und auf der Rhede von Kopenhagen anstellte, fielen zu meiner vollkommenen Zufriedenheit aus. Leider konnten keine Versuche in grösseren Tiefen vorgenommen werden. Baron **Wrangell** war beauftragt, vorerst die Möglichkeit oceanischer Tiefenmessung vermittelst der Elektricität darzuthun; als ihm diese erste Aufgabe gelungen war, war es ihm nicht möglich, bei der Eile, mit der die Fregatte zurückkehrte, die zu Temperatur-Versuchen nothwendige Zeit zu erhalten. Wenn der angewandte Verschluss die Büchse selbst bei sehr grossem Druck vor dem Eindringen des Wassers schützen kann, so ist es keinem Zweifel unterworfen, dass das Instrument sich eben so in grossen Tiefen bewähren wird, wie in kleinen. Während man eine Tiefenmessung mit der Hauptleine ausführt, wird man ein Thermometer an einer Reserveleine hinablassen, es einige Minuten lang z. B. bei je 2, 5, 10, 20, 50, 100, 150, 200, 300 etc. Faden Tiefe erhalten und die bei jeder einzelnen Tiefe erhaltenen Zeichen notiren. Da die Temperatur sich hauptsächlich in geringern Tiefen stark ändert, so wird man in den meisten Fällen, um nicht eine besondere Zeit auf Temperaturbestimmung zu verwenden, das Thermometer an der Reserveleine nur so lange hinunterlassen, bis das Loth an der Hauptleine den Boden erreicht hat. Man kann auch zu gleicher Zeit das Hinunterlassen des Thermometers benützen, um mit einem Bathometer Wasserproben aus der Tiefe zur Bestimmung ihres specifischen Gewichts in die Höhe zu bringen.

Das elektrische Thermometer wird also im Stande sein, nicht nur alle Temperaturen von der Oberfläche bis zu bedeutender Tiefe bis auf einen halben Grad genau anzugeben, sondern, was das Wichtigste dabei ist, es giebt dieselben so, wie sie gleichzeitig übereinander gelagert sind. Nur durch solche Kenntniss wird es allmählich möglich werden, genaueren Aufschluss über die Temperaturvertheilung im Ocean zu erhalten und mithin klarere Begriffe über die unterseeischen Strömungen sich zu verschaffen. Denn ebenso wie das Thermometer in der Luft die Änderung der Windrichtung angiebt, muss es auch, in's Meer hinabgelassen, Tiefe, Breite, und, bei einer grösseren Anzahl von Messungen, auch die Richtung der unterseeischen Strömungen anzugeben im Stande sein.

Um ein Urtheil darüber fällen zu können, wie weit die Genauigkeit der Skala bei dem Durchgang der Elektricität durch die Röhre des Thermometers verändert wird, verglich ich ein neu angefertigtes Instrument mit einem Normalthermometer. Die folgenden Werthe sind Mittel aus je 24 Beobachtungen zwischen 0° und 20° C. Der anfängliche Fehler des elektrischen Thermometers war + 0°,11. Nachdem dasselbe 36 Stunden lang der Einwirkung des Stromes eines **Daniel**'schen Elementes ausgesetzt war, zeigte es einen Fehler von — 0°,05, und als die Einwirkung der Elektricität noch 2½ Tage fortgesetzt worden war, von — 0°,23. Der elektrische Strom hatte also, entgegengesetzt den Beobachtungen **E. Edlund**'s für feste Körper, das Volumen des Quecksilbers etwas vermindert. Als zuletzt noch während zweier Stunden der Strom durch das Thermometer ging, ergab sich ein Fehler von — 0°,23, woraus man schliessen darf, dass für die Dauer einer Messung die Veränderungen der Skala vernachlässigt werden können. Das elektrische Thermometer blieb nun 2 Tage in Ruhe und wurde dann wieder mit dem Normalthermometer verglichen. Die 24 Einzelwerthe für die Differenzen, die sich zwischen 0° und 20° ergaben, sind fortlaufend in den oberen drei Horizontalreihen enthalten.

+ 0,51	— 0,33	— 0,32	— 0,29	— 0,27	— 0,29	— 0,29	— 0,27
— 0,12	— 0,18	— 0,23	— 0,20	— 0,21	— 0,20	— 0,22	— 0,05
+ 0,03	+ 0,03	+ 0,03	+ 0,07	+ 0,08	+ 0,09	+ 0,08	+ 0,10
+ 0,51	0,25	0,22	0,26	0,23	0,20	0,19	0,16
0,14	0,13	0,09	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06
0,07	0,08	0,08	0,10	0,09	0,06	0,08	0,08

Mittel + 0,14.

Man sieht hieraus, dass das Quecksilber nach zweitägiger Ruhe noch nicht sein früheres Volumen angenommen hatte, dass solches aber während der Vergleichung bei allmählicher Erwärmung geschah. Die unteren 3 Reihen enthalten fortlaufend Differenzbestimmungen, die sogleich nach den ersten ausgeführt wurden und zum Beweis dienen, dass die Veränderungen der Differenzen der oberen Reihen nicht etwa in der Ungenauigkeit der Skala ihren Grund haben können; alle Werthe derselben sind positiv. Der Nullpunkt ist um 0°,51 zu hoch, wovon ungefähr 0°,25 auf fehlerhafte Lage des entsprechenden Theilstriches der Skala zu rechnen sind. Sobald thunlich, werden die Versuche über Einwirkung der Elektricität auf Quecksilber fortgesetzt werden.

In neuester Zeit haben Werner und Wilhelm Siemens eine äusserst sinnreiche Methode für fortlaufende Beobachtungen der Meerestemperaturen bei Tiefenmessungen in Vorschlag gebracht. (S. Poggendorff's Annalen, Bd. CXXIX, 4., S. 647.) Sie beruht auf der Thatsache, dass der Widerstand der Metalle gegen den elektrischen Strom abhängig ist von ihrer Temperatur. Hierbei wird der von dem Kupfer der Batterie ausgehende Strom noch auf Deck durch zwei eingeschobene gleiche Widerstandsrollen in zwei gleich starke Zweigströme zerlegt, von denen jeder einzelne durch Theilung der Leitungsdrähte noch einmal in 2 Ströme gleicher Intensität getrennt wird. Je eine Hälfte von den zwei so erhaltenen Strompaaren geht zu einem Galvanometer, doch so, dass ihre Windungen den von dem anderen Strompaare kommenden entgegengesetzt sind. Bei der Voraussetzung gleicher Intensität beider Ströme wird also die Nadel nicht abgelenkt. Damit erstere erreicht werde, müssen die beiden übrig bleibenden Ströme auch gleich stark sein; letztere gehen beide isolirt zum Loth im Wasser, und ihre Leiter sind folglich von gleicher Länge. In das obere Ende des einen auf Deck und in das untere des anderen in der Nähe des Lothes ist je eine Widerstandsrolle eingeschoben: Sind auch letztere beide gleich, so wird bei durchgehendem Strom die Nadel des Galvanoskops nicht abgelenkt. Die im Lothe wieder vereinigten Ströme gehen hierbei aus demselben ins Wasser und von da durch die metallene Schiffsbekleidung zum Zink der Batterie zurück. Haben beide letztgenannten Widerstandsrollen gleiche Temperatur, so ist ihr Widerstand derselbe; verändert sich die Temperatur des einen, so wird auch die Intensität des betreffenden Stromzweiges sich ändern und dadurch einer der beiden durch das Galvanoskop gehenden Ströme stärker werden; die Nadel wird abgelenkt. Um sie wieder in die Gleichgewichtslage zu bringen, hat man nur die Temperatur der anderen Widerstandsrolle um eine gleiche Grösse zu ändern; zu diesem Zwecke ist die obere Rolle in ein Wasserbad versenkt. Man hat also nur beim Hinablassen des Lothes jedes Mal, wenn die Nadel Ablenkung zeigt, die Wanne so lange abzukühlen oder zu erwärmen, bis die Ablenkung verschwindet. Ein in die Wanne getauchtes Thermometer zeigt die Temperatur derselben an, die gleich sein muss der Temperatur der ins Meer hinabgelassenen Widerstandsrolle.

So geistreich nun auch der gemachte Vorschlag in der That ist, so scheinen doch mehrere Schwierigkeiten sich seiner praktischen Verwendung entgegenzustellen. Die Veränderungen der Temperatur des Wasserbades werden sich bis auf 20° zu erstrecken haben, also jedenfalls nur mit grossen Umständen zu bewerkstelligen sein; die Schwierigkeit wird sich bei etwas hochgehender See noch bedeutend steigern. Ferner werden die auf dem Schiff befindlichen Eisenmassen einen nicht unbedeutenden störenden Einfluss auf die Gleichgewichtslage der Nadel ausüben, der nur bei constantem Standpunkte des Galvanoskops bequem zu eliminiren sein wird. Bei den vorgeschlagenen Temperaturmessungen sind nach Obigem zwei isolirte Leiter nothwendig, was bei grösseren Tiefen die Kosten bedeutend steigert. Der Haupteinwurf aber, den man der Methode machen kann, ist jedoch folgender. Bei Tiefenmessungen können nur möglichst dünne Drähte in Anwendung kommen; dabei wird jede einzelne Leitung zur Sicherung gegen Bewegung und Anspannung aus mehreren, spiralig gewundenen Drähten bestehen müssen. Es kann bei fortgesetztem Gebrauch der Leinen nicht vermieden werden, dass in der einen oder in der anderen Leitung nicht einer der dünnen Drähte, aus welchen sie zusammengesetzt ist, zerreisse. Geschieht Letzteres, so bietet die entsprechende Leitung grösseren Widerstand, und folglich wird die Nadel des Galvanometers abgelenkt werden, ohne dass ein Temperaturwechsel vor sich gegangen ist. Bis zu welcher Grenze die Resultate durch erwähnten Umstand beeinflusst werden können, wird nur eine Reihe im Grossen ausgeführter Versuche darzuthun im Stande sein. Jedenfalls vergrössert das beträchtliche Gewicht einer starken Widerstandsrolle nicht unbedeutend die Schwierigkeiten bei Messungen grosser Tiefen.

Da es zur Controle des elektrischen Thermometers wünschenswerth erscheint, mit letzterem zusammen ein gewöhnliches Maximum-Minimumthermometer in die Tiefe hinabzulassen, so halte ich es nicht für überflüssig, mit einem Vorschlag zur Construction eines solchen hervorzutreten, um so mehr, da alle früheren zur Bestimmung der höchsten und niedrigsten Tiefentemperaturen construirten Instrumente nicht in genügender Weise ihrem Zwecke entsprechen. Dass Metallthermometer, wie ein solches von dem Engländer H. Thomsson im hiesigen Seeministerium sich vorfindet, nicht wohl benutzt werden können, ist weiter oben gezeigt. Die Aimé'schen[8]) Thermometer sind deswegen zum Gebrauch nicht geeignet, weil sie, auf dem Boden des Meeres angekommen, durch einen Auslösungsapparat umgekehrt werden müssen; dieser Apparat wird durch einen von oben längs der Leine hinabgelassenen schweren Ring in Thätigkeit versetzt; bei grösseren Tiefen würde das Fallen eines solchen Ringes 1—2 Stunden in Anspruch nehmen; aber selbst wenn dieser Ring vermieden werden könnte, so ist doch der Umstand hinderlich, dass zwei gesonderte Instrumente nöthig sind, von denen jedes 2 Schenkel hat; dadurch wird, soll der Druck ausgeschlossen werden, eine weite Metallbüchse nöthig, deren Wände bedeutend dicker sein müssen, als wenn das Instrument nur einen Schenkel hätte; ausserdem leidet bei starkem innern Durchmesser der Büchse die Empfindlichkeit des Instrumentes. Das gewöhnlich gebrauchte Six-Thermometer hat, abgesehen selbst von der Schwierigkeit des richtigen Einstellens der beiden Indices, den schon von Lenz gerügten Missstand, dass dieselben durch Rütteln an der Leine leicht ihren Platz verändern; ausserdem ist es auch selbst in verbesserter Form zweischenkelig. Das Maximumthermometer von Magnus und das Minimumthermometer von Walferdin haben den Nachtheil, dass jedes derselben nur eine der extremen Temperaturen giebt; ersteres hat noch die Unbequemlichkeit, dass man es nach jedesmaligem Gebrauch immer wieder auf eine bestimmte, an einem Normalthermometer abzulesende Temperatur bringen muss, was bei den eigenthümlichen Verhältnissen auf einem Schiffe grosse Unzulänglichkeiten bietet, wenn nicht fast unmöglich ist. Ich stellte mir daher die Aufgabe, ein einschenkliges Maximum-Minimumthermometer zu construiren, welches ohne Vergleichung mit einem andern Thermometer gebraucht und dessen richtige Theilung längere Zeit vor oder nach den Beobachtungen geprüft werden kann. Allen geforderten Bedingungen entspricht folgende Construction: Fig. VI. Der Cylinder des Instrumentes ist bei *ab* durch eine Scheidewand in ein oberes und unteres Gefäss getheilt; beide sind in Communication durch die gebogene Röhre *cc*, die mit ihrer ausgezogenen Spitze in das obere Gefäss hineinragt, ebenso wie die eigentliche Thermometerröhre mit ihrer unteren Spitze; beide Spitzen berühren sich nicht ganz. Das ganze Thermometer mit den Röhren ist mit Spiritus gefüllt, mit Ausnahme eines Theils des oberen Gefässes, welches etwas Quecksilber enthält; die Theilung wird wie gewöhnlich an der geraden Röhre gemacht. Will man das Instrument benutzen, so lässt man dasselbe, nachdem man seinen Stand notirt, in umgekehrter Lage in eine Metallbüchse, die grösstentheils mit Wasser gefüllt ist, eingeschlossen in die Tiefe hinab; in solcher Lage bedeckt das Quecksilber beide Spitzen bei *d* Steigt nun die Temperatur, so dehnt sich der Spiritus in beiden Gefässen aus; ein Theil fliesst oben aus der gebogenen Röhre aus; sinkt die Temperatur nun wieder, so kann der ausgeflossene Spiritus beim Zusammenziehen des unteren Gefässes nur durch einen Quecksilberfaden ersetzt werden; umgekehrt verhält es sich mit der geraden Röhre; sinkt die Temperatur, so muss aus ihr Spiritus ausfliessen, der beim spätern Steigen nur durch einen Quecksilberfaden ersetzt werden kann. Kommt das Instrument wieder in die Höhe, so giebt die Länge des Quecksilberfadens in der gebogenen Röhre die Erhöhung, die des Fadens in der geraden die Erniedrigung in Bezug auf die Ausgangstemperatur an. Um beide Grössen genau zu erhalten, hat man durch Erwärmung und durch Erkältung dem Instrument nur den Stand zu geben, den es bei der Maximal- und bei der Minimaltemperatur hatte. Durch Erwärmung mit der Hand treibt man den Quecksilberfaden aus der gebogenen Röhre und liest an der Skala den Stand im Augenblick ab, wenn das Ende des Fadens die Röhre verlässt Durch Erkältung mit etwas Äther treibt man den Faden aus der geraden Röhre und liest im Augenblick, wenn er dieselbe verlässt, wieder ab. Ist entweder in der gebogenen, oder in der geraden Röhre kein Quecksilber, so war die notirte Ausgangstemperatur im ersten Falle die Maximal-, im zweiten die Minimaltemperatur; durch das Herausziehen des Quecksilbers aus den Röhren ist das Instrument wieder zur nächsten Beobachtung fertig gemacht. Es kann auch in horizontalei Lage aufbewahrt werden, da die Quecksilbermenge nicht so bedeutend ist, um dabei die beiden Spitzen bei *d* zu berühren. Wie oben bemerkt, verändern Stösse den Stand des Quecksilberfadens durchaus nicht; nur wiederholte starke Temperaturveränderungen sind im Verlauf von einigen Wochen manchmal im Stande, den Faden in der Röhre etwas zu verschieben; da aber gleich nach jedem Versuch die Temperaturen abgelesen werden, so entsteht von dieser Seite her keine Fehlerquelle. Das Instrument umgeht ausser letzterer noch eine kleine andere Fehlerquelle, mit der sowohl das Magnus'sche als das Walferdin'sche Thermometer behaftet sind; bei letzteren fliesst Quecksilber in Luft, Wasser oder Spiritus aus; dies geschieht immer in Tröpfchen, die so lange an der Röhrenspitze hängen bleiben, bis sie durch ihr sich vermehrendes Gewicht zum Fallen gebracht werden. Wenn nun, während ein solches Tröpfchen noch an der Spitze hängt, die Richtung der Temperaturveränderung sich umkehrt, so geht das Tröpfchen jedes Mal wieder in die Röhre zurück und erzeugt dadurch einen Fehler, der um so kleiner wird, je feiner die Spitze der Röhre ausgezogen ist. Beim Maximumthermometer von Magnus können so feine Spitzen angewandt werden, dass der Fehler sich nicht über 0°,1 erstrecken wird, nicht so beim Minimumthermometer von Walferdin, bei welchem ich, im Falle dass die Spitze im Verhältniss zum innern Durchmesser der Röhre sehr fein war, oft eine Theilung des in den Spiritus eintretenden Quecksilberfadens bemerkt habe, wodurch die Genauigkeit der Angabe sehr beeinträchtigt wird. Ist man dadurch genöthigt, nicht zu feine Spitzen anzuwenden, so kann der Fehler, der durch die in die Röhre zurücktretenden Tröpfchen verursacht wird, bis auf ¼° sich erstrecken, was jedenfalls nicht wünschenswerth ist. Bei dem von mir vorgeschlagenen Instrument fliesst, umgekehrt gegen die beiden erwähnten, Spiritus in Quecksilber, und zwar nicht in Tröpfchen, sondern vollkommen gleichförmig aus, was man daraus ersehen kann, dass die Oberfläche des die Spitze umgebenden Quecksilbers nie durch Aufsteigen einzelner Tröpfchen bewegt wird; ausserdem zeigen sich, wenn man die Temperatur einer gegebenen Flüssigkeit zu gleicher Zeit mit dem Maximum-Minimum- und einem Normalthermometer vergleicht, keine Differenzen.

---

[8]) Ann. de chimie et de physique, série III, 15, 7.

Das vorgeschlagene Instrument hat übrigens eine kleine Fehlerquelle mit den andern zwei Thermometern gemeinschaftlich: bei häufig wiederholten Beobachtungen wird es nicht immer möglich sein, bei Erwärmung oder Erkältung das Instrument in Wasser zu tauchen; dadurch kann es vorkommen, dass in dem Augenblicke, in welchem einer der beiden Quecksilberfäden seine Röhre verlässt und die Temperatur an der Skala abgelesen wird, die dieselbe anzeigende Spiritussäule in der geraden Röhre nicht genau wieder die Maximal- oder Minimaltemperatur hat, d. h. sie kann in besagtem Augenblick etwas länger oder kürzer sein, als dies in der Tiefe der Fall war; der Fehler, der dadurch entsteht, wird, selbst wenn die Temperatur der Säule von der wahren Temperatur um 10° abweicht und die Säule eine Länge von 40 Linien hat, nur die Grösse von 0°,1 erreichen, wobei $1° = 1'''$ gerechnet ist; annähernd kann er geschätzt und folglich grösstentheils vermieden werden. Ich glaube, dass das vorgeschlagene Thermometer sich mit Vortheil auch in Häfen bei Bestimmung der mittleren Meerestemperatur aus zwei Tagesbeobachtungen verwenden liesse; es könnte nöthigen Falls auch den Rutherford'schen Thermometrographen ersetzen.

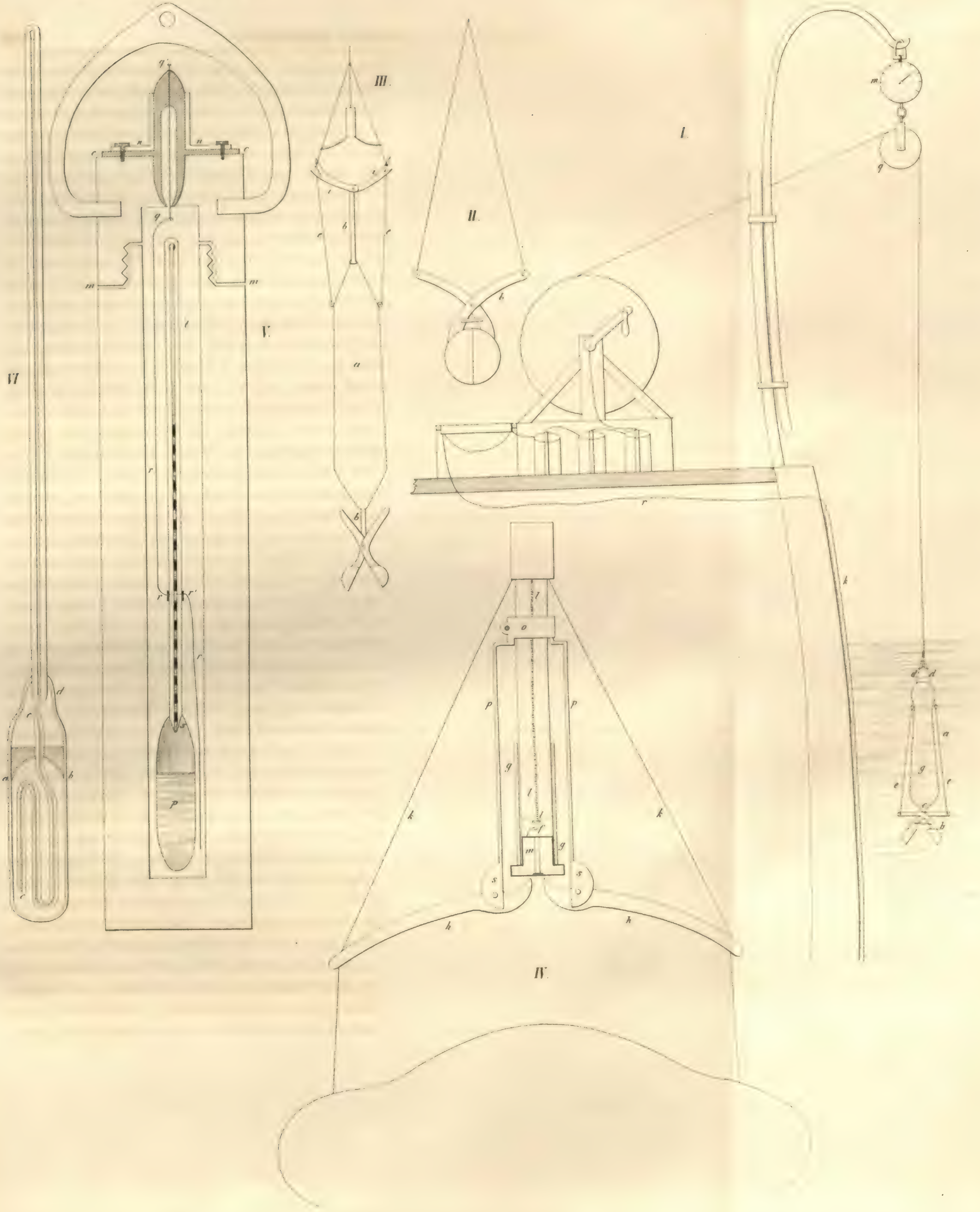
Nach dem Gelingen der im Mittelmeer unternommenen Versuche wird es am Platze sein, noch einmal beide bis jetzt praktisch bewährten Methoden der Tiefenmessung in ihren Grundzügen zu vergleichen. Die bis jetzt gebräuchliche fand den Moment des Aufstosses des Lothes durch Berücksichtigung der verschiedenen Fallgeschwindigkeiten der Leine vor und nach dem Berühren des Bodens; sie ist also eine indirekte; die Elektricität erlaubt eine direkte Bestimmung der Zeit des Aufstosses und lässt dadurch und durch die Möglichkeit der Wiederholung der vom Boden erhaltenen Zeichen bedeutend grössere Genauigkeit zu; bei der ersten Methode kann man, um die kleinen Differenzen der Fallzeiten zu erkennen, nur dünne, leichte Leinen anwenden, die in den meisten Fällen beim Anholen abreissen[9]) und folglich nur selten Meeresgrund in die Höhe bringen, oder im Fall dies durchaus nothwendig ist, wird man eine zweite Messung mit schwererer Leine machen müssen; die elektrische Methode kann jede beliebige Dicke der Leine anwenden, und es wird folglich bei jeder Messung Grund in grosser Quantität erhalten. Die frühere Methode kann bei Tiefen über 3000 Faden nur bei sehr günstigen Umständen ein Resultat ergeben und hat jedenfalls die Grenzen der Möglichkeit ihrer Anwendung bei 4000 Faden erreicht; denn bei 3000 Faden werden die Falldifferenzen vor und nach dem Aufstoss schon sehr gering; die elektrische Leine giebt ihr Zeichen vollkommen ebenso sicher bei 1900, als bei 600 oder 10 Faden; es ist also keinem Zweifel unterworfen, dass sie sich bei jeder nur möglichen Tiefe ebenso verhalten wird. Bei der früheren Methode kann beim Hinablassen nur eine Maximal- und Minimaltemperatur erhalten werden; bei der elektrischen auch alle zwischenliegenden. Wird man nach meinem Vorschlag bei jeder Messung vom Boot aus auch die Oberflächenströmung bestimmen, so liegt auch hier der Vortheil auf Seite der elektrischen Leine; da sie schwerer ist, so wird das Boot leichter und genauer über ihr und an ihr erhalten werden können, als über einer sehr dünnen. Endlich kann bei stärkerem Winde und Wellengang, bei welchem das Aussetzen eines Bootes nicht mehr rathsam ist, und bei welchem das Schiff kaum sicher an seinem Platz zu erhalten ist, mit Hilfe der elektrischen Leine noch immmer ein genaues Resultat erhalten werden, wenn die Neigungswinkel der Leine nicht zu bedeutend werden, während bei nur geringer Abweichung von der Verticalen eine gewöhnliche Leine durch Verwischen der Differenzen der Fallzeiten den Moment des Aufstosses des Lothes nicht mehr erkennen lässt. Nur in einer Hinsicht steht die elektrische Leine der gewöhnlichen theilweise nach; die Anfertigungskosten ersterer sind bei den gesteigerten Gummipreisen bedeutend höher als die der letzteren; per Faden à 6 engl. Fuss circa $1\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{2}$ Francs. Theilweise wird der verhältnissmässig hohe Preis dadurch ersetzt, dass bei etwa 60% aller nach der früheren Methode gemachten Messungen die Leine verloren geht, und dass, wenn man Grund erhalten will, eine zweite Messung mit einem 2—3 stündigen Verbrauch von Kohlen gemacht werden muss. Jedoch kann auch selbst eine unbedeutende Mehrausgabe nicht in Betracht kommen, wenn es sich darum handelt, die Grundzüge, ich möchte sagen der Anatomie des Meeres zu entwerfen.

Die Proben vom Meeresgrunde haben in getrocknetem Zustande das Ansehen von magerem, äusserst feinem, hellgelbem Thon, mit einigen eingestreuten gröberen Theilen, Schuppen und Überbleibseln von Seethieren. Eine Ausnahme hiervon macht nur die Probe aus nördl. Br. 35° 33′ und westl. Lg. von Greenwich 28° 30′, die eine etwas dunklere Färbung zeigt und ein mehr fettiges Ansehen hat. Da eine Weströmung längs der Südküste von Kleinasien geht, so hängt die Verschiedenheit dieser Probe wahrscheinlich von diesem Umstande ab. Alle Proben brausen mit Säuren und lassen einen Rückstand von Kieselpanzern. Etwa ein Drittel jeder Probe wurde von mir Hrn. Prof. **Ehrenberg** zugesandt, der in seinem Antwortschreiben sagt, dass es von hohem Interesse sein werde, die Materialien des Prof. **Forbes** und des Capit. **Spratt** aus den grossen Tiefen zwischen Malta und Kandia (9700′) mit den gegenwärtigen aus dem Ostbecken erhaltenen zu vergleichen. Er bemerkt ferner, dass die bedeutenden Tiefen, die sich bis Cypern fortsetzen, immer mehr das scheinbar spurlose Verschwinden der ungeheuern Nilablagerungen erläutern, worüber von ihm Andeutungen in den Monatsberichten der Berliner Akademie 1851 und Ausführlicheres in seiner Mikrogeologie mitgetheilt wurde. Da hierbei die Formen des organischen Lebens im Nilwasser nicht unbeachtet bleiben dürfen, so wird eine solche Unter-

---

[9]) S. Dayman am angeführten Orte.

E. Schneider. Oceanische Tiefenmessung vermittelst der Electricität.


VI
d
c
a
b
c
V
q
n
n
c
c
q
m
m
t
r
r
r'
r'
s
p
III
b
c
c
b
a
b
II
b
I
m
q
r
k
d
d
a
g
e
e
c
b
l
o
p
p
g
l
f
g
m
s
s
k
k
h
h
IV

Lith. A. Münster, S. Ptbg. W. O. 2. Linie N° 7

suchung etwas mehr Zeit in Anspruch nehmen. Prof. Ehrenberg schreibt ferner: «Ein ganz anderes zweites Interesse knüpft sich an Ihre Sendung dadurch an, dass ich im Jahre 1822 bei dem grossen Erdbeben von Aleppo in Ägypten war und bei der Heimkehr von dort im Jahre 1826 die Nachricht von einem 1822 erschienenen Felsen in der Nähe von Cypern mit so viel Details erhielt, dass ich dieselben aufzuzeichnen Veranlassung fand. Die Nachricht wurde von mir 1827 in Poggendorff's Annalen, p. 601, mitgetheilt. Die Örtlichkeit des Felsens war auf der Seekarte meines Schiffscapitains in östl. Lg. von Paris 28° 35′ und nördl. Br. 34° 38′ notirt. So ist es denn ein sehr interessanter Zufall, dass die von dem russischen Kriegsschiff gehobenen Grundproben von einer, jener damaligen von schnellem Zurücksinken gefolgten Hebung so nahen Örtlichkeit genommen sind, dass sie die nothwendig damals breite Erhebungsfläche in sich einzuschliessen scheint und wohl deren Zurücksinken bis in die ungeheure Tiefe in Erfahrung bringt».

Es erscheint als eine auffallende Thatsache, dass Tiefenmessungen sowohl von Regierungen, als von den hervorragendsten Männern der Naturwissenschaften immer etwas stiefmütterlich behandelt worden sind. Es werden bei allen Nationen viele Institute, die nur einen rein wissenschaftlichen Zweck haben, reichlich dotirt, während man sich so wenig um die hypsometrische Gestaltung des Meeresbodens und der dahin einschlägigen Thatsachen bekümmert, ohne deren genaue Kenntniss die Erdkunde doch nur Stückwerk bleiben wird. Fast die einzigen Nationen, die etwas in dieser Richtung gethan haben, sind die Engländer und Amerikaner; hierbei sind von den ersteren in den letzten Decennien nur da Messungen unternommen worden, wo der praktische Zweck der Legung eines unterseeischen Telegraphen es erheischte, während die Amerikaner, durch Capitain Maury veranlasst, grösstentheils in rein wissenschaftlichem Interesse, wenn auch in Bezug auf Genauigkeit oft mit geringerem Erfolg, die Tiefe vieler Punkte meist im Nordatlantischen Ocean bestimmt haben; die Früchte dieser Messungen sind von Maury in der Tiefenkarte des Nordatlantischen Oceans, der einzigen, die wir überhaupt besitzen, niedergelegt und sind selbst für den eben genannten Theil des Oceans nur als Anfang zu betrachten; ausserdem fehlen die Messungen gerade an den vermuthlich tiefsten Stellen, sei es, dass dort kein Resultat erzielt werden konnte, oder dass man sich überhaupt nicht an sie wagte. Man wird sich kaum irren, wenn man behauptet, dass die Summe aller über 1000 Faden gemachten Tiefenmessungen die Zahl 200 kaum beträchtlich übersteigt. Wahrscheinlich ist an dem geringen Interesse, das man dem Gegenstand schenkt, die Unvollkommenheit der bis jetzt gebrauchten Methode Schuld. Jetzt aber, da die Methode vervollkommnet ist und mit jeder Messung der für die Schifffahrt so wichtige Zweck der Bestimmung der Oberflächenströmung verbunden werden kann, hat Unthätigkeit in dieser Beziehung keine Berechtigung mehr. Eine einzige, auf drei bis vier Jahre berechnete Expedition mit dem ausgesprochenen Hauptzweck der Bestimmung von Tiefen- und Bodenverhältnissen, von ober- und unterseeischen Strömungen, Temperaturen und Dichtigkeiten würde ein nicht minder reiches Material für die Erdkunde liefern, als irgend eine der früher unternommenen wissenschaftlichen Reisen. Vorläufig böte eine Sommercampagne auf einem Übungsschiffe, etwa nach den grossen Tiefen südlich von der Bank von Newfoundland, bei einem Opfer von nicht mehr als 5000 Rbln. nicht allein die Möglichkeiten, die Configuration und die submarinen Verhältnisse jener ungeheuren Senke zu erforschen, sondern auch Gelegenheit, die oben angedeuteten und noch nicht zum Versuch gekommenen Vorschläge und Veränderungen an den Apparaten zu erproben und die Construction letzterer definitiv festzustellen. Wie wenig jenes Becken, trotz der amerikanischen Messungen, bis jetzt bekannt ist, geht daraus hervor, dass von allen dortigen Sondirungen, soweit sie über 4000 Faden hinausgehen, nur eine einzige ohne Fragezeichen angeführt ist; dabei sind fast alle nur am Rande des Central-Beckens ausgeführt und geben höchstens zu dem Schluss Veranlassung, dass die Mitte der Senke möglicher Weise die ausserordentliche Tiefe von 5000 Faden erreicht.

Resultate aus Beobachtungen des Mondes und der Mondsterne, angestellt am 4füssigen Ertelschen Passageninstrumente der Pulkowaer Sternwarte, von H. Fritsche. (Lu le 31 janvier 1867.)

Die Wichtigkeit genauer Örter des Mondes hat zu einer grossen Reihe von Arbeiten Veranlassung gegeben. Obgleich die Mondstafeln von Hansen selbst für weit zurückliegende Epochen (Bradley's Beobachtungen in den Jahren 1751, 1752, 1753 cf. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Vol. XV, № 1; ferner: Vier von De l'Isle beobachtete Plejadenbedeckungen 1727, 1729, 1744, 1745, von C. Linsser 1864) mit den Beobachtungen nahe übereinstimmen, so schien es mir dennoch, als mir das 4füssige Ertel'sche Passageninstrument durch die Güte des Hrn. Directors Otto v. Struve zur Verfügung gestellt wurde, der Mühe werth zu sein, mit demselben zu untersuchen, in welchem Maasse diese Tafeln für das Jahr 1865 den Beobachtungen entsprächen.

Zugleich verband ich mit den zu diesem Zwecke nöthigen Zeitbestimmungen und Beobachtungen der Culminationen des Mondes auch noch die der Sterne im Parallel dieses Himmelskörpers, welche der Nautical Almanac darbietet, damit man die Längendifferenzen derjenigen Örter finden könnte, an welchen entsprechende Bestimmungen gemacht wären.

Über das erwähnte Passageninstrument von Ertel, welches im viereckigen Süd-West-Thurme aufgestellt ist, findet sich pag. 209 der Description de l'observatoire central de Poulkova eine kurze Beschreibung. Ausführlicher ist dasselbe bei Gelegenheit von Längenbestimmungen, zu welchen es verwendet wurde, an zwei Orten behandelt, nämlich im Recueil de mémoires des astronomes de l'observatoire central de Russie volume II, Expéditions chronometriques de 1845 et 1846 von Hrn. Otto v. Struve und in einer von Hrn. Smyslof in Russischer Sprache abgefassten Schrift: Опыты для сравнительной оцѣнки различныхъ способовъ телеграфической передачи времени при опредѣленіи разности долготъ Пулковской и Московской обсерваторій. П. Смыслова. 1865.

Indem ich hier auf diese schätzenswerthen Abhandlungen verweise, begnüge ich mich mit einer kurzen Angabe der zum vorliegenden Zwecke erforderlichen Constanten des Instrumentes, wie sie sich nach meinen Beobachtungen ergaben.

Das Objectiv hat eine Öffnung von 3 englischen Zollen im Durchmesser, eine Focaldistanz von 46 Zollen; die von mir angewandte Vergrösserung betrug nach einer Bestimmung mit einem Dynameter von Ramsden 87.

Die Distanzen der 6 Fäden vom Mittelfaden sind aus 60 Durchgängen von Polarsternen abgeleitet, deren Deklinationen zwischen 73° und 83° variirten und dem von Mädler reducirten Bradley'schen Kataloge (Dorpater Beobachtungen, Bd. XIV) entlehnt wurden:

I	II	III	IV	V	VI	VII
$30^{s}{,}093$	$14^{s}{,}941$	$5^{s}{,}087$	$0^{s}{,}000$	$5^{s}{,}046$	$14^{s}{,}703$	$29^{s}{,}950$
±0,010	±0,008	±0,006		±0,007	±0,007	±0,007

Zur Ermittelung der Correction der Neigung wegen Ungleichheit der Zapfendicken, wurden keine besonderen Beobachtungen angestellt. An jedem Tage wurde, fast ohne Ausnahme, bei beiden Kreislagen, sowohl bei Objectiv Nord als Süd, ein oder mehrere Male nivellirt, und zwar so, dass die beiden Mittel der Zeiten der Nivellements durchschnittlich nur um etwas mehr als eine Stunde von einander entfernt lagen. Wenn W die Kreislage des Instrumentes West, O die Ost, und θ die Sternzeit der Beobachtung der Neigung b des Westendes, in Theilen des Niveau's, p, bezeichnet, so hat man für die einzelnen Beobachtungstage:

1865			θ		b	1865			θ		b
			h	m	p				h	m	p
März	13	O	12	10	—2,41	Mai	9	W	14	18	+0,64
		W	13	10	—0,62		10	W	12	55	+2,47
	14	W	12	25	—0,29			O	15	2	+0,49
		O	13	30	—2,55		11	O	12	38	+2,95
	31	W	6	1	—0,81			W	14	55	+4,99
		O	8	10	—3,06			O	17	15	+2,66
April	3	O	7	28	—2,52		13	O	17	45	+4,20
		W	8	45	—0,30			W	18	25	+5,82
	4	W	8	52	+0,04			O	19	4	+3,57
	6	O	11	8	—1,70		15	O	18	18	+4,39
		W	13	30	—0,17			W	18	35	+6,16
	8	W	11	50	—0,29			O	20	14	+3,63
		O	13	20	—2,65		16	O	18	8	+4,15
	9	O	12	23	—2,43			W	18	30	+6,22
		W	13	30	—0,42			O	20	2	+3,92
	11	W	12	50	+1,31	Juni	3	W	12	40	—0,47
		O	13	43	—0,68			O	13	35	—2,31
	12	O	13	15	+0,81		4	O	12	33	—1,32
		W	14	15	+2,61			W	13	35	+0,46
	13	W	13	11	+4,64		15	O	23	51	—2,26
		O	14	45	+2,26			W	1	25	—0,27
Mai	3	O	10	52	+0,23		17	O	0	45	—2,10
		W	13	24	+1,92			W	1	25	—0,08
	9	O	12	10	—1,33	Juli	1	O	14	22	—0,48

1865		θ	b	1865		θ	b
		h m	p			h m	p
Juli 1	W	15 55	+ 1,11	Aug. 31	O	18 0	— 2,30
2	W	12 44	+ 1,60		W	18 40	— 0,55
	O	13 50	— 0,43		O	18 50	— 2,84
5	O	12 52	— 1,78	Sept. 7	O	0 45	— 1,77
	W	13 35	— 0,07		W	1 28	— 0,17
	W	16 16	— 0,53	27	W	17 15	+ 0,20
7	O	17 30	— 0,90		O	18 45	— 1,54
	W	18 30	+ 0,40	29	O	17 45	— 2,72
	O	18 55	— 1,53		W	18 42	— 1,11
12	O	16 45	— 2,12		O	19 18	— 3,09
	W	17 15	— 0,22		W	20 32	— 1,70
	W	0 20	— 1,10	30	W	19 40	+ 1,13
	O	1 40	— 2,97		O	20 33	— 0,64
15	O	0 55	— 2,05	Oct. 1	O	19 49	— 0,61
	W	1 49	— 0,22		W	21 11	+ 0,93
27	W	12 20	— 0,03	2	W	23 44	— 0,14
	O	13 26	— 1,96	6	O	0 55	— 0,99
28	O	12 45	— 1,70		W	2 22	+ 0,35
	W	13 27	+ 0,15	Nov. 22	W	19 22	+ 1,67
29	W	12 40	— 0,46		O	20 27	0,00
	O	13 35	— 2,60	28	O	0 5	+ 0,58
Aug. 1	O	15 33	— 3,50		W	1 30	+ 2,43
	W	18 30	— 2,44	29	W	1 12	+ 1,33
2	W	17 18	— 0,68		O	2 5	— 0,30
	O	18 28	— 3,08	Dec. 1	O	4 38	— 1,46
3	O	17 16	— 2,82	5	O	6 14	— 2,90
	W	18 30	— 1,51		W	6 35	— 0,83
5	W	19 15	— 1,53		O	7 40	— 2,81
	O	20 45	— 3,33	28	O	1 15	+ 1,35
11	W	1 5	— 1,22		W	2 12	+ 3,33
	O	1 40	— 2,95				

Um nun eine etwa stattfindende gesetzmässige Änderung (cf. die oben erwähnte Abhandlung von Hrn. O. v. Struve) der Neigung der die Zapfenlager verbindenden Linie in Rechnung zu bringen, bestimmte ich die von der, bei Kreis West, beobachteten Neigung b abzuziehende Correction k und die zur Zeit der Neigung b stattfindende Änderung der Höhe des West-Pfeilers im Vergleich zu der des Ost-Pfeilers in einer Stunde Sternzeit, α, nach Gleichungen von der Form

$$4k + \alpha(\mp t) - (b_w - b_o) = 0 \; . \; . \; . \; . \; (1),$$

worin t die Zeit zwischen den beiden Nivellements b_w und b_o, von denen b_w die Neigung bei Kreis West, b_o die bei Kreis Ost ist. t hat ein negatives Vorzeichen, wenn b_w zuerst, und positives, wenn b_o zuerst beobachtet worden.

Da sich α, nach der eben citirten Arbeit des Hrn. O. v. Struve, mit der Tageszeit ändert, so wurden die vorstehenden Beobachtungen b nach der Tageszeit in zwei Gruppen getheilt, um zu sehen, ob dasselbe auch für diesen Fall stattfände. Die hieraus entspringenden beiden Systeme von Gleichungen der Form (1) ergaben

1) um 8 Uhr Abends $\alpha = -0{,}^p123 \pm 0{,}^p017$,
2) um 13 Uhr Abends $\alpha = -0,\ 103 \pm 0,\ 020$,

also keine merkliche Änderung des α, was wohl nur von der Unsicherheit der Bestimmung dieser Quantität herrühren dürfte. Zieht man beide Resultate zusammen, so hat man

$$\alpha = -0{,}^p113 \pm 0{,}^p015,$$

d. h. der West-Pfeiler sinkt um 10,5 Uhr Abends in einer Stunde Sternzeit um $0{,}^p113$ gegen den Ost-Pfeiler.

Ferner erhielten wir aus denselben Gleichungen

$$k = +0{,}^p485 \pm 0{,}^p004$$

und den wahrscheinlichen Fehler eines vollständigen Nivellements, bei Objectiv Süd und Nord ausgeführt, gleich $0{,}^p095$.

Der Werth eines Niveau-Theils, p, ergab sich bei verschiedenen Temperaturen, in Zeitsekunden:

1865	Mai 19	$p = 0{,}^s1295$	+ 15°	Réaum.
	» 22	0,1277	+ 10°	»
	Juni 2	0,1279	+ 6°	»
1866	Janur 20	0,1309	— 10°	»

mithin α und k in Zeitsekunden

$$\alpha = -0{,}^s0146 \pm 0{,}^s0019$$
$$k = +0{,}^s0626 \pm 0{,}^s0005$$

Die Beobachtungen zerfallen dem oben angegebenen Zwecke gemäss in 1) Zeitbestimmungen; 2) Beobachtungen der Culminationen des Mondes und der Sterne im Parallel des Mondes.

Beiden Arten von Bestimmungen diente der Nautical Almanac für 1865 zur Grundlage, indem die Fehler des Instrumentes und die Uhrcorrection mit Hülfe der Fundamentalsterne gefunden wurden.

Der Collimationsfehler c hatte nach Beobachtungen von λ, α, δ Ursae minoris und 51 H. Cephei die Werthe:

					c	W_c	n
1.	Von März 13	bis	März 14		— $0^s{,}113$	± $0^s{,}017$	2
2.	» März 31	»	April 4		— 0,024	0,017	2
3.	» April 6	»	April 11		— 0,271	0,012	4
4.	» April 12	»	April 13		— 0,015	0,017	2
5.	» Mai 3	»	Aug. 5		+ 0,025	0,005	25
6.	» Aug. 12	»	Sept. 30		+ 0,005	0,009	8
7.	» Oct. 1	»	Dec. 28		— 0,028	0,009	8

W_c ist der wahrscheinliche Fehler von c, n die Anzahl der Tage, für welche c constant angenommen wurde. Die Übereinstimmung der einzelnen c innerhalb einer jeden der obigen 7 Perioden führte zu dem wahrscheinlichen Fehler einer Bestimmung von $c = \pm 0^s{,}025$.

Das Azimuth H nach denselben Sternen:

		H
März	13	+ $1^s{,}13$
	14	— 0,18
	31	+ 0,18
April	3	+ 0,33
	4	+ 0,55
	6	+ 0,17
	8	— 0,03
	9	— 0,03
	11	— 0,64
	12	+ 0,39
	13	+ 0,29
Mai	3	— 0,74
	9	+ 0,19
	10	+ 0,01
	11	— 0,11
	13	— 0,52
	15	— 0,88
	16	— 1,06
Juni	3	+ 0,06
	4	+ 0,14
	15	— 0,06
	17	+ 0,03
Juli	1	+ 0,33
	2	+ 0,22
	5	+ 0,28
	7	+ 0,04
	12	+ 0,13
	15	+ 0,23
	27	+ 0,31
	28	+ 0,27
	29	+ 0,19
Aug.	1	— 0,30
	2	— 0,13
	3	— 0,14
	5	— 0,13
	11	+ 0,07
	31	— 0,11
Sept.	7	0,00
	27	— 0,15
	29	+ 0,01
	30	— 0,34
Oct.	1	— 0,49
	2	— 0,41
	6	— 0,30
Nov.	22	— 0,41
	28	— 0,33
	29	— 0,42
Dec.	1	— 0,18
	5	— 0,20
	28	— 0,80

Die zwischen den Werthen von H stehenden horizontalen Striche zeigen an, dass die Stellung des Instrumentes durch die Schrauben geändert worden ist.

In der nun folgenden Zusammenstellung bezeichnet τ das Mittel der auf den Mittelfaden reducirten, an der Pendeluhr beobachteten Fäden, C die Summe der wegen c, H und b an τ anzubringenden Correctionen und T die Summe von τ und C. Die Sterne im Parallel des Mondes sind von den Fundamentalsternen durch ein Sternchen unterschieden, O und W bezeichnen die Kreislagen Ost und West. Die letzte horizontale Zeile eines jeden Tages enthält die Uhrcorrection nebst der zugehörigen Sternzeit.

			τ	C	T
März 13	O	*f Virginis	$12^h\,28^m\,54^s{,}55$	+ $1^s{,}03$	$55^s{,}58$
		☾ II	33 17,28	+ 1,03	18,31
		α Urs.min.s.p.	13 7 52,0	+ 29,0	81,0
	W	α Urs.min.s.p.	7 47,6	+ 33,4	81,0
		*θ Virginis	2 2,52	+ 0,86	3,38
		*α Virginis	17 9,61	+ 0,93	10,54
			$12^h\,57^m{,}0$	+ $56^s{,}96$	
März 14	W	γ′ Virginis	$12^h\,33^m\,55^s{,}92$	— $0^s{,}31$	$55^s{,}61$
		*θ Virginis	13 2 4,60	— 0,32	4,28
		α Urs.min.s.p.	8 15,4	+ 6,1	21,5
	O	α Urs.min.s.p.	8 22,4	— 0,9	21,5
		*α Virginis	17 11,68	— 0,15	11,53
		☾ II	20 18,29	— 0,16	18,13
		*86 Virginis	37 51,13	— 0,14	50,99
		*94 Virginis	58 15,45	— 0,16	15,29
			$13^h\,18^m{,}8$	+ $56^s{,}07$	
März 31	W	☾ I	$4^h\,34^m\,29^s{,}24$	— $0^s{,}02$	$29^s{,}22$
		α Aurigae	5 4 52,39	— 0,18	52,21
		β Tauri	15 54,44	— 0,07	54,37
		*ζ Tauri	27 43,55	— 0,04	43,51
		λ Urs.min.s.p.	7 56 32,2	+ 13,7	45,9
	O	λ Urs.min.s.p.	56 26,4	+ 19,5	45,9
			$5^h\,18^m{,}1$	+ $1^m\,52^s{,}27$	
April 3	O	☾ I	$7^h\,26^m\,19^s{,}49$	+ $0^s{,}06$	$19^s{,}55$
		α Canis min.	30 25,91	+ 0,14	26,05
		β Geminorum	35 15,27	— 0,03	15,24
		*5 Cancri	52 0,58	+ 0,06	0,64
		*8 Cancri	55 45,30	+ 0,07	45,37
		λ Urs.min.s.p.	56 34,1	+ 17,8	51,9
	W	λ Urs.min.s.p.	56 35,8	+ 16,1	51,9
			$7^h\,45^m{,}2$	+ $1^m\,49^s{,}51$	

			τ			C	T
			h	m	s	s	s
April 4	W	λ Urs.min.s.p.	7	56	35,8	+18,2	54,0
		☾ I	8	18	26,69	+0,34	27,03
		* A^2 Cancri		37	44,85	+0,35	45,20
		* α Cancri		49	18,88	+0,35	19,23
		83 Cancri	9	9	39,69	+0,30	39,99
			8h	54,1m		+1m 48,60s	
April 6	O	* B. A. C. 3336	8	37	17,51	+0,34	17,85
		* π Leonis		51	19,45	+0,33	19,78
		☾ I	9	56	8,95	+0,32	9,27
		* ρ Leonis	10	23	57,07	+0,32	57,39
		l Leonis		40	24,83	+0,31	25,14
		θ Virginis	13	1	13,50	+0,35	13,85
		α Urs.min.s.p.		7	28,6	—0,9	27,7
	W	α Urs.min.s.p		7	10,4	+17,4	27,8
		ζ Virginis		26	5,26	—0,16	5,10
			10h	51,8m		+1m 46,74s	
April 8	W	* φ Leonis	11	8	5,59	—0,34	5,25
		* 79 Leonis		15	24,20	—0,35	23,85
		☾ I		28	57,18	—0,35	56,83
		* β Virginis		42	37,59	—0,35	37,24
		γ Urs. maj.		45	1,01	—0,65	0,36
		* η Virginis	12	11	17,98	—0,35	17,63
		β Corvi		25	35,89	—0,33	35,56
		α Urs.min.s.p.	13	7	13,9	+15,1	29,0
	O	α Urs.min.s.p.		7	32,0	—3,0	29,0
		η Urs. maj.		40	30,29	—0,03	30,26
			12h	1,3m		+1m 45,14s	
April 9	O	* β Virginis	11	41	57,94	+0,11	58,05
		ε Corvi	12	1	29,21	+0,21	29,42
		☾ I		15	6,44	+0,13	6,57
		* 28 Virginis		33	16,78	+0,14	16,92
		* ψ Virginis		45	38,14	+0,15	38,29
		12 Canum venat.		48	0,23	+0,02	0,25
		α Urs.min.s.p.	13	7	31,5	—1,6	29,9
	W	α Urs.min.s.p.		7	16,9	+13,0	29,9
		ζ Virginis		26	7,19	—0,36	6,83
		η Urs. maj.		40	31,35	—0,61	30,74
			12h	44,1m		+1m 44,62s	
April 11	W	12 Can. ven.	12	48	2,39	—0,51	1,88
		θ Virginis	13	1	18,25	—0,81	17,44
		α Urs.min.s.p.		7	36,9	—5,7	31,2
	O	α Urs.min.s.p.		7	55,8	—24,5	31,3
		* α Virginis		16	25,14	—0,34	24,80
		* h Virginis		24	11,62	—0,34	11,28
		η Urs. maj.		40	31,84	+0,21	32,05
		☾ II		51	58,70	—0,35	58,35
		* λ Virginis	14	10	8,74	—0,35	8,39
		* 2 Librae		14	30,27	—0,34	29,93
		ρ Bootis		24	19,88	—0,07	19,81
			13h	39,1m		+1m 43,06s	
April 12	O	α Urs.min.s.p.	13	7	30,7	+2,0	32,7
	W	α Urs.min.s.p.		7	33,8	—1,2	32,6
		η Urs. maj.		40	32,71	+0,51	33,22
		η Bootis		46	35,11	+0,47	35,58
		τ Virginis		53	6,59	+0,46	7,05
		☾ II	14	41	33,24	+0,44	33,68
		* ι′ Librae	15	2	52,25	+0,43	52,68
			14h	7,5m		+1m 42,24s	
April 13	W	α Virginis	13	16	25,82	+0,44	26,26
		α Urs.min.s.p.		7	45,5	—11,8	33,7
	O	α Urs.min.s.p.		7	41,3	—7,5	33,8
		ζ Virginis		26	9,62	+0,46	10,08
		* ι′ Librae	15	2	52,97	+0,39	53,36
		β Librae		8	5,61	+0,42	6,03
		* ζ′ Librae		18	59,81	+0,40	60,21
		α Coron. Boreal.		27	18,74	+0,51	19,25
		☾ II		32	57,37	+0,39	57,76
		* β′ Scorpii		55	56,55	+0,39	56,94
		* ν Scorpii	16	2	30,22	+0,39	30,61
			14h	58,9m		+1m 41,41s	
Mai 3	O	☾ I	9	39	27,88	—0,53	27,35
		* α Leonis		59	36,54	—0,49	36,05
		γ′ Leonis	10	10	57,22	—0,43	56,79
		α Urs. maj.		53	47,54	+0,26	47,80
		12 Canum v.	12	48	8,51	—0,28	8,23
		θ Virginis	13	1	24,56	—0,65	23,91
		α Urs.min.s.p.		8	1,8	—16,9	44,9

			τ	C	T
Mai 3	W	α Urs.min.s.p.	$13^h\ 8^m\ 7{,}0^s$	$—22{,}1^s$	$44{,}9^s$
		α Virginis	16 31,96	—0,64	31,32
		η Urs. maj.	40 38,86	+0,09	38,95
			$12^h\ 0{,}3^m$	$+1^m\ 36{,}56^s$	
Mai 9	O	γ Urs. maj.	$11^h\ 45^m\ 11{,}16^s$	$—0{,}19^s$	$10{,}97^s$
		12 Can. ven.	12 48 10,96	—0,09	10,87
		θ Virginis	13 1 26,35	+0,09	26,44
		α Urs.min.s.p.	7 40,9	+10,1	51,0
	W	α Urs.min.s.p.	7 50,3	+0,6	50,9
		ζ Virginis	26 17,62	+0,21	17,83
		η Urs. maj.	40 41,27	+0,14	41,41
		* ϰ Virginis	14 4 10,52	+0,22	10,74
		* λ Virginis	10 17,45	+0,22	17,67
		☾ I	23 23,42	+0,22	23,64
		* $α^2$ Librae	41 53,90	+0,22	54,12
		* ι′ Librae	15 3 0,73	+0,22	0,95
			$13^h\ 39{,}5^m$	$+1^m\ 34{,}00^s$	
Mai 10	W	12 Can. ven.	$12^h\ 48^m\ 10{,}72^s$	$+0{,}34^s$	$11{,}06^s$
		θ Virginis	13 1 26,92	+0,15	27,07
		α Urs.min.s.p.	8 2,5	—10,4	52,1
	O	α Urs.min.s.p.	7 55,2	—3,1	52,1
		α Virginis	16 34,23	+0,03	34,26
		η Urs. maj.	40 41,63	+0,18	41,81
		η Bootis	46 44,27	+0,09	44,36
		* $α^2$ Librae	14 41 54,59	+0,01	54,60
		* ι′ Librae	15 3 1,84	+0,01	1,85
		☾ I	13 31,29	+0,01	31,30
		☾ II	15 41,48	0,00	41,48
		α Coron.Bor.	27 27,49	+0,08	27,57
		* β′ Scorpii	56 5,44	0,00	5,44
			$14^h\ 13{,}0^m$	$+1^m\ 33{,}45^s$	
Mai 11	O	γ′ Virginis	$12^h\ 33^m\ 18{,}99^s$	$+0{,}10^s$	$19{,}09^s$
		12 Can. ven.	48 11,50	+0,45	11,95
		θ Virginis	13 1 27,64	+0,06	27,70
		α Urs.min.s.p.	8 7,85	—14,3	53,55
	W	α Urs.min.s.p.	8 19,75	—26,2	53,55
		α Virginis	16 35,10	+0,14	35,24
		ζ Virginis	26 18,91	+0,24	19,15
		η Urs. maj.	40 41,77	+0,93	42,70
Mai 11		* δ Scorpii	$15^h\ 50^m\ 52{,}19^s$	$+0{,}01^s$	$52{,}20^s$
		* β′ Scorpii	56 6,24	+0,03	6,27
		☾ II	16 8 52,04	+0,05	52,09
		ζ Herculis	34 41,40	+0,55	41,95
		* 20 Ophiuchi	40 52,51	+0,12	52,63
	O	α Herculis	17 6 59,46	+0,18	59,64
			$14^h\ 39{,}3^m$	$+1^m\ 32{,}56^s$	
Mai 13	O	γ Draconis	$17^h\ 52^m\ 0{,}00^s$	$+0{,}79^s$	$0{,}79^s$
		☾ II	59 57,26	—0,46	56,80
		* ν′ Sagittarii	18 4 14,96	—0,51	14,45
		δ Urs. min.	14 18,99	+12,31	31,30
	W	δ Urs. min.	14 16,37	+14,92	31,29
		51 Cephei s.p.	34 50,57	-18,47	32,10
		α Lyrae	30 53,82	+0,61	54,43
	O	ζ Aquilae	57 44,79	—0,05	44,74
			$18^h\ 22{,}7^m$	$+1^m\ 29{,}90^s$	
Mai 15	O	δ Urs. min.	$18^h\ 14^m\ 18{,}75^s$	$+15{,}91^s$	$34{,}66^s$
	W	51 Cephei s.p.	34 57,20	-22,80	34,40
	O	51 Cephei s.p.	34 53,72	-19,29	34,43
		ζ Aquilae	57 47,55	—0,29	47,26
		δ Aquilae	19 17 16,95	—0,47	16,48
		γ Aquilae	38 25,82	—0,36	25,46
		α Aquilae	42 47,13	—0,38	46,75
		☾ II	53 18,58	—0,77	17,81
		α Cygni	20 35 24,25	+0,35	24,60
			$19^h\ 39{,}8^m$	$+1^m\ 27{,}23^s$	
Mai 16	O	δ Urs. min.	$18^h\ 14^m\ 19{,}44^s$	$+17{,}12^s$	$36{,}56^s$
	W	δ Urs. min.	14 17,43	+19,10	36,53
		51 Cephei s.p.	35 0,55	-24,51	36,04
	O	51 Cephei s.p.	34 57,77	-21,70	36,07
		β Lyrae	43 42,57	—0,01	42,56
		ζ Aquilae	57 49,43	—0,42	49,01
		δ Aquilae	19 17 18,78	—0,63	18,15
		α Cygni	20 35 25,87	+0,28	26,15
		☾ II	49 33,45	—0,90	32,55
			$19^h\ 25{,}0^m$	$+1^m\ 25{,}59^s$	

				τ	C	T
Juni	3	W	☾ I	$12^h\,29^m\,3^s{,}63$	$+0^s{,}03$	$3^s{,}66$
			γ′ Virginis	34 18,65	+0,02	18,67
			12 Can.ven.	49 11,69	—0,09	11,60
			α Urs.min.s.p.	13 9 4,7	+4,6	9,3
		O	α Urs.min.s.p.	8 58,9	+10,4	9,3
			α Virginis	17 34,94	—0,05	34,89
			η Urs. maj.	41 42,56	—0,38	42,18
				$13^h\,6^m{,}2$	$+32^s{,}87$	
Juni	4	O	γ′ Virginis	$12^h\,34^m\,20^s{,}62$	$+0^s{,}04$	$20^s{,}66$
			12 Can. ven.	49 13,48	—0,09	13,39
			☾ I	13 16 5,64	+0,06	5,70
			α Urs.min.s.p.	9 2,1	+9,8	11,9
		W	α Urs.min.s.p.	9 11,8	+0,1	11,9
			η Urs. maj.	41 44,12	+0,07	44,19
				$13^h\,2^m{,}2$	$+30^s{,}96$	
Juni	15	O	☾ II	$23^h\,21^m\,2^s{,}72$	$—0^s{,}20$	$2^s{,}52$
			α Andromedae	0 1 26,37	—0,29	26,08
			α Cassiopeae	32 53,89	—0,47	53,42
			α Urs. min.	1 9 59,4	—7,7	51,7
		W	α Urs. min.	9 53,7	—2,0	51,7
			α Arietis	59 34,97	—0,10	34,87
				$0^h\,51^m{,}3$	$+0^s{,}78$	
Juni	17	O	α Urs. min.	$1^h\,10^m\,7^s{,}2$	$—7^s{,}8$	$59^s{,}4$
		W	α Urs. min.	10 2,8	—3,4	59,4
			☾ II	0 13 11,42	+0,01	11,43
			β Arietis	1 47 18,00	—0,02	17,98
			α Arietis	59 40,89	—0,02	40,87
				$1^h\,53^m{,}3$	$—5^s{,}18$	
Juli	1	W	☾ I	$12^h\,58^m\,35^s{,}44$	$+0^s{,}35$	$35^s{,}79$
			α Urs.min.s.p.	13 10 52,2	—0,8	51,4
		O	α Urs.min.s.p.	10 35,9	+15,6	51,5
			β Librae	15 10 32,73	+0,26	32,99
			α Coronae	29 45,94	+0,10	46,04
			α Serpentis	38 25,29	+0,18	25,47
				$15^h\,25^m{,}4$	$—45^s{,}30$	
Juli	2	W	12 Can. ven.	$12^h\,50^m\,32^s{,}77$	$+0^s{,}30$	$33^s{,}07$
			α Urs.min.s.p.	13 10 57,6	—1,7	55,9
		O	α Urs.min.s.p.	10 50,4	+5,6	56,0
			η Urs. maj.	43 3,71	+0,04	3,75
			☾ I	46 12,27	+0,18	12,45
			η Bootis	49 6,67	+0,13	6,80
				$13^h\,26^m{,}8$	$—48^s{,}90$	
Juli	5	O	12 Canum v.	$12^h\,50^m\,47^s{,}24$	$—0^s{,}10$	$47^s{,}14$
			α Virginis	13 17 10,56	+0,18	10,74
			α Urs.min.s.p.	10 58,5	+14,5	13,0
		W	α Urs.min.s.p.	11 7,4	+5,6	13,0
			η Urs. maj.	43 17,89	—0,01	17,88
			η Bootis	49 20,76	+0,16	20,92
			* β′ Scorpii	15 58 42,75	+0,30	43,05
			☾ I	16 20 45,41	+0,29	45,70
			η Draconis	23 17,47	—0,26	17,21
			ζ Herculis	37 18,54	+0,05	18,59
				$14^h\,52^m{,}5$	$—1^m\,3^s{,}59$	
Juli	7	O	ϰ Ophiuchi	$16^h\,52^m\,32^s{,}90$	$—0^s{,}03$	$32^s{,}87$
			α Herculis	17 9 45,82	—0,03	45,79
			μ Herculis	42 26,94	—0,05	26,89
			☾ I	18 14 41,33	0,00	41,33
			δ Urs. min.	17 16,80	—0,56	16,24
		W	δ Urs. min.	17 17,43	—1,16	16,27
			51 Cephei s.p.	37 12,15	+0,47	12,62
		O	51 Cephei s.p.	37 9,67	+2,95	12,62
			ζ Aquilae	19 0 29,10	—0,10	29,00
			* π Sagittarii	3 1,26	—0,01	1,25
			* d Sagittarii	11 1,31	—0,02	1,29
				$18^h\,8^m{,}7$	$—1^m\,13^s{,}33$	
Juli	12	W	α Herculis	$17^h\,10^m\,6^s{,}29$	$+0^s{,}05$	$6^s{,}34$
			ζ Pegasi	22 36 21,53	+0,01	21,54
			α Pegasi	59 40,04	0,00	40,04
			☾ II	23 5 57,68	+0,05	57,73
			α Cassiopeae	0 34 30,61	—0,31	30,30
			α Urs. min.	1 12 0,6	—9,3	51,3
		O	α Urs. min.	1 12 5,8	—14,5	51,3
				$23^h\,21^m{,}9$	$—1^m\,34^s{,}77$	

			τ	C	T
Juli 15	O	α Urs. min.	$1^h\,12^m\,6^s{,}6$	$—12^s{,}0$	$54^s{,}6$
	W	α Urs. min.	12 1,9	— 7,2	54,7
		β Arietis	48 48,93	+0,11	49,04
		☾ II	54 1,55	+0,15	1,70
		α Arietis	2 1 11,87	+0,10	11,97
			$1^h\,53^m{,}4$	$—1^m\,35^s{,}46$	
Juli 27	W	☾ I	$11^h\,55^m\,27^s{,}52$	$+0^s{,}27$	$27^s{,}79$
		12 Can. ven.	12 52 14,01	+0,08	14,09
		α Urs.min.s.p.	13 12 49,5	+10,4	59,9
	O	α Urs.min.s.p.	12 47,9	+12,0	59,9
		η Urs. major.	44 44,88	—0,26	44,62
			$13^h\,16^m{,}0$	$—2^m\,30^s{,}63$	
Juli 28	O	☾ I	$12^h\,42^m\,2^s{,}94$	$+0^s{,}16$	$3^s{,}10$
		12 Can. ven.	52 20,33	—0,09	20,24
		* α Virginis	13 20 43,68	+0,17	43,85
		α Urs.min.s.p.	12 51,5	+15,3	6,8
	W	α Urs.min.s.p.	13 3,4	+3,3	6,7
		η Urs.majoris	44 50,69	+0,03	50,72
			$13^h\,16^m{,}7$	$—2^m\,36^s{,}76$	
Juli 29	W	α Urs.min.s.p.	$13^h\,13^m\,5^s{,}4$	$+8^s{,}4$	$13^s{,}8$
	O	α Urs.min.s.p.	13 0,2	+13,6	13,8
		α Virginis	20 50,06	+0,06	50,12
		☾ I	29 4,26	+0,05	4,31
			$13^h\,18^m{,}1$	$—2^m\,43^s{,}01$	
Aug. 1	O	β Librae	$15^h\,12^m\,45^s{,}83$	$—0^s{,}45$	$45^s{,}38$
		α Serpentis	40 38,52	—0,51	38,01
		☾ I	59 6,18	—0,42	5,76
		η Draconis	16 25 10,97	—0,88	10,09
		α Herculis	17 11 31,54	—0,55	30,99
		δ Urs. min.	18 19 1,44	—4,72	56,72
	W	δ Urs. min.	18 59,57	—2,85	56,72
		α Lyrae	35 24,19	—0,56	23,63
			$16^h\,34^m{,}1$	$—2^m\,58^s{,}25$	

			τ	C	T
Aug. 2	W	☾ I	$16^h\,53^m\,28^s{,}01$	$—0^s{,}13$	$27^s{,}88$
		α Herculis	17 11 35,48	—0,18	35,30
		δ Urs. min.	18 19 2,71	—1,63	1,08
	O	δ Urs. min.	19 4,95	—3,88	1,07
		α Lyrae	35 28,49	—0,49	28,00
			$17^h\,50^m{,}5$	$—3^m\,2^s{,}93$	
Aug. 3	O	η Draconis	$16^h\,25^m\,19^s{,}17$	$—0^s{,}64$	$18^s{,}53$
		μ Herculis	17 44 21,12	—0,41	20,71
		☾ I	50 0,45	—0,24	0,21
		γ Draconis	56 38,67	—0,56	38,11
		δ Urs. min.	18 19 9,95	—4,73	5,22
	W	δ Urs. min.	19 6,86	—1,65	5,21
		* 21 Sagittarii	20 29,87	—0,17	29,70
			$17^h\,33^m{,}6$	$—3^m\,7^s{,}28$	
Aug. 5	W	β Lyrae	$18^h\,48^m\,24^s{,}98$	$—0^s{,}31$	$24^s{,}67$
		* π Sagittarii	19 5 3,85	—0,15	3,70
		* ρ' Sagittarii	16 10,33	—0,17	10,16
		☾ I	47 21,05	—0,17	20,88
		λ Urs. min.	20 3 11,6	—7,9	3,7
	O	λ Urs. min.	3 17,6	—13,9	3,7
		* ρ Capricorni	24 29,31	—0,25	29,06
		α Cygni	40 10,02	—0,58	9,44
		32 Vulpeculae	52 8,40	—0,46	7,94
			$19^h\,47^m{,}8$	$—3^m\,15^s{,}88$	
Aug. 11	W	α Urs. min.	$1^h\,10^m\,10^s{,}8$	$—7^s{,}9$	$2^s{,}9$
	O	0' Ceti	16 40,58	—0,08	40,50
		η Piscium	23 40,35	—0,21	40,14
		☾ II	35 8,06	—0,19	7,87
		β Arietis	46 35,77	—0,25	35,52
		* ξ' Ceti	2 5 15,20	—0,18	15,02
			$1^h\,38^m{,}6$	$+38^s{,}81$	
Aug. 31	O	* μ' Sagittarii	$18^h\,5^m\,3^s{,}75$	$—0^s{,}16$	$3^s{,}59$
		☾ I	17 2,59	—0,17	2,42
		δ Urs. min.	15 7,68	—1,48	6,20
	W	δ Urs. min.	15 8,60	—2,39	6,21
		α Lyrae	31 43,27	—0,20	43,07
		51 Cephei s. p.	35 35,45	+0,57	36,02

			τ	C	T
Aug. 31	O	51 Cephei s.p.	$18^h\,35^m\,31^s{,}53$	$+4^s{,}50$	$36^s{,}03$
		* 0 Sagittarii	55 58,13	—0,17	57,96
		ζ Aquilae	58 34,64	—0,31	34,33
			$18^h\,38^m{,}5$	$+41^s{,}21$	
Sept. 7	O	* ε Piscium	$0^h\,55^m\,38^s{,}66$	$-0^s{,}11$	$38^s{,}55$
		☾ II	1 11 40,48	—0,11	40,37
		α Urs. min.	10 42,05	—5,0	37,05
	W	α Urs. min.	10 40,8	—3,8	37,0
			$0^h\,56^m{,}0$	$+21^s{,}57$	
Sept. 27	W	β Draconis	$17^h\,27^m\,8^s{,}29$	$-0^s{,}09$	$8^s{,}20$
		μ Herculis	40 56,93	—0,12	56,81
		☾ I	54 28,90	—0,16	28,74
		δ Urs. min.	18 15 20,30	+1,43	21,73
	O	δ Urs. min.	15 23,49	—1,76	21,73
		α Lyrae	32 8,88	—0,24	8,64
		β Lyrae	44 53,00	—0,23	52,77
			$18^h\,6^m{,}5$	$+15^s{,}29$	
Sept. 29		μ Herculis	$17^h\,41^m\,3^s{,}52$	$-0^s{,}28$	$3^s{,}24$
		γ Draconis	53 20,59	—0,47	20,12
		δ Urs. min.	18 15 31,32	—3,72	27,60
		δ Urs. min.	15 31,40	—3,79	27,61
		α Lyrae	32 15,06	—0,24	14,82
		51 Cephei s.p.	36 19,77	+3,40	23,17
	O	51 Cephei s.p.	36 17,23	+5,94	23,17
		γ Aquilae	19 39 44,87	—0,23	44,64
		☾ I	46 21,65	—0,10	21,55
		λ Urs. min.	59 4,8	—15,1	49,7
		* ρ Capric.	20 21 4,57	—0,08	4,49
	W	* ε Aquarii	20 17,05	—0,08	16,97
			$19^h\,8^m{,}1$	$+8^s{,}77$	
Sept. 30	W	λ Urs. min.	$19^h\,58^m\,37^s{,}2$	$+14^s{,}5$	$51^s{,}7$
	O	λ Urs. min.	58 45,9	+5,8	51,7
		α^2 Capricorni	20 10 31,21	—0,34	30,87
		* ρ Capricorni	21 7,07	—0,36	6,71
		α Cygni	36 46,87	—0,16	46,71
		☾ I	43 29,08	—0,35	28,73
			$20^h\,22^m{,}9$	$+6^s{,}08$	
Oct. 1	O	γ Aquilae	$19^h\,39^m\,49^s{,}84$	$-0^s{,}38$	$49^s{,}46$
		λ Urs. min.	58 37,7	+15,3	53,0
	W	λ Urs. min.	58 40,6	+12,5	53,1
		ρ Capricorni	20 21 9,42	—0,50	8,92
		α Cygni	36 49,20	—0,11	49,09
		* ξ Aquarii	21 30 34,38	—0,45	33,93
		☾ I	41 9,75	—0,45	9,30
		16 Pegasi	46 55,64	—0,28	55,36
		α Aquarii	58 51,59	—0,42	51,17
		* θ Aquarii	22 9 43,07	—0,45	42,62
		* σ Aquarii	23 30,90	—0,47	30,43
			$21^h\,18^m{,}5$	$+3^s{,}55$	
Oct. 2	W	* σ Aquarii	$22^h\,23^m\,33^s{,}12$	$-0^s{,}42$	$32^s{,}70$
		☾ I	39 26,14	—0,41	25,73
		* γ Piscium	23 10 13,40	—0,39	13,01
		* ϰ Piscium	20 3,87	—0,40	3,47
		ε Piscium	0 55 59,95	—0,40	59,55
		α Urs. min.	1 11 3,1	+3,2	6,3
	O	α Urs. min.	11 5,5	+0,8	6,3
		θ′ Ceti	17 19,91	—0,46	19,45
		η Piscium	24 19,70	—0,46	19,24
			$0^h\,25^m{,}2$	$+0^s{,}86$	
Oct. 6	O	α Urs. min.	$1^h\,11^m\,10^s{,}8$	$+4^s{,}6$	$15^s{,}4$
	W	α Urs. min.	11 10,9	+4,7	15,6
		η Piscium	25 27,80	—0,23	27,57
		ν Piscium	34 36,27	—0,26	36,01
		β Arietis	47 23,36	—0,22	23,14
		α Arietis	59 46,26	—0,22	46,04
		* ξ′ Ceti	2 6 2,74	—0,26	2,48
		* ξ^2 Ceti	21 10,91	—0,26	10,65
		γ Ceti	36 30,15	—0,27	29,88
		☾ II	44 49,46	—0,25	49,21
		* δ Arietis	3 4 6,91	—0,24	6,67
			$2^h\,6^m{,}8$	$-7^s{,}56$	
Nov. 22	W	ζ Aquilae	$18^h\,58^m\,48^s{,}07$	$-0^s{,}20$	$47^s{,}87$
		☾ I	19 8 7,83	—0,36	7,47
		λ Urs. min.	57 5,7	+19,4	25,1
	O	λ Urs. min.	57 13,9	+11,3	25,2
		α Cygni	20 36 25,32	—0,05	25,27
			$19^h\,48^m{,}1$	$+26^s{,}08$	

			τ	C	T
Nov. 28	O	α Andromedae	$0^h\ 1^m\ 8^s{,}02$	$—0^s{,}05$	$7^s{,}97$
		* d Piscium	13 22,19	—0,16	22,03
		* 10 Ceti	19 25,03	—0,21	24,82
		α Cassiopeae	33 36,11	+0,22	36,33
		☾ I	37 42,56	—0,18	42,38
		* ε Piscium	55 39,61	—0,17	39,44
		α Urs. min.	1 10 23,4	+12,2	35,6
	W	α Urs. min.	10 21,4	+14,3	35,7
		θ' Ceti	16 59,90	—0,23	59,67
		η Piscium	23 59,52	—0,07	59,45
			$0^h\ 40^m{,}9$	$+20^s{,}82$	
Nov. 29	W	α Urs. min.	$1^h\ 10^m\ 25^s{,}6$	$+10^s{,}0$	$35^s{,}6$
	O	α Urs. min.	10 24,3	+11,3	35,6
		☾ I	36 29,16	—0,30	28,86
		α Arietis	59 18,86	—0,24	18,62
			$1^h\ 59^m{,}6$	$+20^s{,}21$	
Dec. 1	O	α Persei	$3^h\ 14^m\ 29^s{,}26$	$—0^s{,}19$	$29^s{,}07$
		* f Tauri	23 10,84	—0,20	10,64
		☾ I	40 58,02	—0,21	57,81
		* α Tauri	4 27 56,14	—0,21	55,93
		ν Orionis	5 59 37,47	—0,23	37,24
		δ Urs.min.s.p.	6 14 53,70	+0,18	53,88
			$4^h\ 16^m{,}6$	$+19^s{,}55$	
Dec. 5	O	δ Urs.min.s.p.	$6^h\ 14^m\ 46^s{,}88$	$+1^s{,}66$	$48^s{,}54$
	W	51 Cephei	36 42,58	—1,71	40,87
	O	51 Cephei	36 42,77	—1,85	40,92
		γ Canis major.	57 19,99	—0,27	19,72
		* λ Geminorum	7 10 1,47	—0,35	1,12
		δ Geminorum	11 45,24	—0,37	44,87
		* 68 Geminorum	25 24,22	—0,35	23,87
		α Canis minoris	31 55,20	—0,32	54,88
		β Geminorum	36 44,73	—0,39	44,34
		☾ II	53 46,31	—0,35	45,96
			$7^h\ 19^m{,}2$	$+23^s{,}51$	
Dec. 28	O	α Urs. min.	$1^h\ 7^m\ 25^s{,}0$	$+25^s{,}4$	$50^s{,}4$
	W	α Urs. min.	7 22,2	+28,2	50,4
		η Piscium	21 35,90	—0,33	35,57
		ν Piscium	31 44,55	—0,45	44,10
		* δ Arietis	3 1 15,71	—0,48	15,23
		☾ I	10 8,74	—0,33	8,41
			$2^h\ 0^m{,}9$	$+2^m\ 44^s{,}27$	

Die Beobachtungstage, zwischen welchen die obenstehenden Uhrcorrectionen Δu nicht zur Ableitung des Ganges dienen können, sind folgende:

Zwischen	März	14	und	März	31
»	April	13	»	Mai	3
»	Mai	16	»	Juni	3
»	Juni	17	»	Juli	1
»	Juli	12	»	Juli	15
»	Juli	15	»	Juli	27
»	Aug.	8	»	Aug.	11
»	Aug.	11	»	Aug.	31
»	Sptbr.	7	»	Sptbr.	27
»	Octbr.	6	»	Nvbr.	22
»	Dcbr.	5	»	Dcbr.	28

Da τ in den meisten Fällen das Mittel von 6 Fäden ist, so lässt sich der wahrscheinliche Fehler von τ aus dem eines einzelnen Fadens, *W*, leicht ableiten.

Wenn δ das Mittel der Deklinationen von ν Sternen ist, welche an *n* Fäden in Summa beobachtet wurden, so hat man

	δ	W	n	ν	W_r	$W\text{-}W_r$
1.	7°,2	$0^s{,}096$	162	25	$0^s{,}096$	$0^s{,}000$
2.	16,0	0,100	171	26	0,098	+ 0,002
3.	26,0	0,109	138	21	0,103	+ 0,006
4.	38,2	0,106	73	11	0,114	— 0,008
5.	48,4	0,133	69	10	0,129	+ 0,004
6.	56,5	0,140	73	11	0,148	— 0,008
7.	86,6	0,814	33	15	0,792	+ 0,022
8.	88,6	1,480	134	57	1,524	— 0,044

Nimmt man an, dass *W* eine Funktion des δ von der Form

$$W = \text{const. sec}\ \delta^{\frac{3}{4}}$$

sei, so findet man für die Constante folgende Werthe aus obigen 8 Reihen

1.	$0^s{,}096$
2.	0,097
3.	0,100
4.	0,089
5.	0,098
6.	0,090
7.	0,098
8.	0,092
Mittel	$0{,}095 \pm 0^s{,}001$,

mithin $$W = 0^s{,}095\ \text{sec}\ \delta^{\frac{3}{4}}.$$

Der wahrscheinliche Fehler von τ ist demnach

$$W_\tau = 0^s{,}039 \sec\delta^{\frac{3}{4}}.$$

Der wahrscheinliche Fehler einer Uhrcorrection Δu, berechnet aus der Übereinstimmung aller an einem Tage beobachteten, mittelst des Uhrganges auf dasselbe Moment reducirten Δu, ist für die Zeitsterne durchschnittlich $0^s{,}090$.

Im Ganzen sind 238 Zeitsterne an 50 Tagen beobachtet, also an jedem Tage fast 5; der wahrscheinliche Fehler einer der obigen Uhrcorrectionen Δu ist demnach durchschnittlich

$$= 0^s{,}044.$$

Es bleibt schliesslich noch die Vergleichung der Rectascensionen des Mondes, wie sie vorstehende Beobachtungen ergeben, mit denen übrig, welche der Nautical Almanac von 1865 nach den Hansen'schen Tafeln darbietet.

Der Beobachtungsort, der Pulkowaer Süd-West-Quadrat-Thurm, liegt (nach pag. 291 der Description de l'Observatoire) von Greenwich $2^h\,1^m\,18^s{,}50$ östlich. Unter Annahme dieser Längendifferenz wurden die den Beobachtungszeiten entsprechenden Rectascensionen des Mondes im Nautical Almanac, 1865, sowohl aus der von Stunde zu Stunde, als aus der von Mondculmination zu Mondculmination fortschreitenden Ephemeride interpolirt. Diese so controlirten Werthe, welche wir *N.A* nennen wollen, geben in Verbindung mit den aus den Beobachtungen gefolgerten, die *B* heissen mögen, folgendes Tableau:

☾			*N.A*			*B*	*B-N.A*	*f*
			h	m	s	s	s	s
März	13	II	12	34	15,51	15,22	—0,29	—0,076
	14	II	13	21	14,32	14,20	—0,12	+0,094
März	31	I	4	36	21,45	21,51	+0,06	+0,274
April	3	I	7	28	9,31	9,07	—0,24	—0,026
	4	I	8	20	15,98	15,65	—0,33	—0,116
	6	I	9	57	56,31	56,04	—0,27	—0,056
	8	I	11	30	42,52	41,99	—0,53	—0,316
	9	I	12	16	51,11	51,21	+0,10	+0,314
	11	II	13	53	41,47	41,40	—0,07	+0,144
	12	II	14	43	16,07	15,90	—0,17	+0,044
	13	II	15	34	39,46	39,15	—0,31	—0,096
Mai	3	I	9	41	3,94	3,88	—0,06	+0,154
	9	I	14	23	57,78	57,63	—0,15	+0,064
Mai	10	I	15	15	5,19	4,72	—0,47	—0,256
	10	II	15	17	14,84	14,90	+0,06	+0,274
	11	II	16	10	24,60	24,60	0,00	+0,214
	13	II	18	1	26,81	26,72	—0,09	+0,124
	15	II	19	54	45,55	45,03	—0,52	—0,306
	16	II	20	50	58,61	58,04	—0,57	—0,356
Juni	3	I	12	29	36,81	36,59	—0,22	—0,006
	4	I	13	16	36,75	36,64	—0,11	+0,104
	15	II	23	21	3,88	3,46	—0,42	—0,206
	17	II	1	13	6,42	6,43	+0,01	+0,224
Juli	1	I	12	57	51,15	50,92	—0,23	—0,016
	2	I	13	45	23,54	23,49	—0,05	+0,164
	5	I	16	19	41,97	41,85	—0,12	+0,094
	7	I	18	13	28,32	27,98	—0,34	—0,126
	12	II	23	4	23,07	22,87	—0,20	+0,014
	15	II	1	53	26,77	26,24	—0,53	—0,316
Juli	27	I	11	52	57,92	57,51	—0,41	—0,196
	28	I	12	39	26,35	26,49	+0,14	+0,354
	29	I	13	26	21,46	21,26	—0,20	+0,014
Aug.	1	I	15	56	7,81	7,62	—0,19	+0,024
	2	I	16	50	25,01	25,13	+0,12	+0,334
	3	I	17	46	53,20	52,89	—0,31	—0,096
	5	I	19	44	5,35	5,00	—0,35	—0,136
	11	II	1	35	46,92	46,68	—0,24	—0,026
Aug.	31	I	18	17	43,95	43,67	—0,28	—0,066
Sept.	7	II	1	12	2,24	1,91	—0,33	—0,116
Sept.	27	I	17	54	44,30	44,06	—0,24	—0,026
	29	I	19	46	30,44	30,26	—0,18	+0,034
	30	I	20	43	34,90	34,78	—0,12	+0,094
Oct.	1	I	21	41	12,94	12,81	—0,13	+0,084
	2	I	22	39	26,97	26,75	—0,22	—0,006
	6	II	2	44	41,82	41,60	—0,22	—0,006
Nov.	22	I	19	8	34,03	33,58	—0,45	—0,236
	28	I	0	38	3,55	3,20	—0,35	—0,136
	29	I	1	36	49,21	49,08	—0,13	+0,084
Dec.	1	I	3	41	17,44	17,36	—0,08	+0,134
	5	II	7	54	9,69	9,51	—0,18	+0,034
Dec.	28	I	3	12	53,05	52,68	—0,37	—0,156

Das Mittel aller 51 Rectascensionsdifferenzen *B-N.A* ist

$$-0^s{,}214 \pm 0^s{,}016,$$

und die Fehler *f* ergeben den wahrscheinlichen Fehler einer beobachteten Rectascension des Mondes $\pm 0^s{,}118$

oder im Bogen $1\overset{\prime\prime}{,}77$, wofür die Mondbeobachtungen in Greenwich $1\overset{\prime\prime}{,}75$ liefern.

Der wahrscheinliche Fehler $\pm 0\overset{s}{,}016$, der in dieser Arbeit bestimmten Correction $-0\overset{s}{,}214$ der Rectascensionen des Nautical Almanac für 1865, welcher aus dem der einzelnen Beobachtung, $\pm 0\overset{s}{,}118$, abgeleitet ist, dürfte die Realität derselben genügend darthun.

Die Mittel von *B-N.A*, jeder der beiden Mondränder für sich genommen, sind

	B-N.A	*n*
☾ I	$-0\overset{s}{,}203$	33
☾ II	$-0{,}233$	18.

Sie führen zu demselben Resultate $-0\overset{s}{,}214$, wie das Mittel aus allen Tagen, wenn man bei ihrer Combination die Anzahl *n* der Beobachtungen berücksichtigt, und beweisen durch ihre nahe Übereinstimmung, dass beide Mondränder auf gleiche Art beobachtet worden sind.

Über Aërolithenfälle in Russland aus früheren Jahrhunderten, von Ad. Goebel. (Lu le 20 décembre 1866.)

R. P. Greg gab im Jahre 1854 eine Zusammenstellung der bis dahin bekannten Meteoritenfälle nach ihrer geographischen Verbreitung auf der Erdoberfläche[1]). Dabei kamen auf Russland, mit Finnland und Sibirien, 22 Fälle (Russland allein mit 15 Fällen), während Deutschland mit Östreich 76 Fälle, Frankreich 35, Italien 34, Grossbritannien und Irland 21 Fälle zählten.

Dr. Kesselmeyer[2]) behandelte im Jahre 1861 denselben Gegenstand in grösster Ausführlichkeit und berücksichtigt in der Zusammenstellung nach den einzelnen Ländern nur die sicher constatirten Fälle. Er führt solchergestalt für das europäische Russland mit Finnland und Polen 24 Aërolithenfälle auf (22 Stein- und 2 Eisenmassen),

für Grossbritannien	25	Aërolithenfälle,
» Frankreich	32	»
» Deutschland	55	»
» Ungarn und Siebenbürgen	17	»
» Italien	42	»

Eine so unverhältnissmässig geringe Anzahl von Meteoritenfällen des europäisch-russischen Areals gegenüber dem eines Theiles der westlichen Staaten, deren Oberfläche nur ein Bruchtheil im Vergleich zum russischen Gebiete ausmacht, ist in die Augen springend. Die Gründe hierfür sind wohl in der dichteren Bevölkerung, der höheren Bildung und der dadurch bedingten aufmerksameren Beobachtung von Naturphänomenen in Westeuropa, im Gegensatz zu dem weit dünner bevölkerten Russland, zu suchen. Wenn auch die hochnordischen, fast drei Viertel des Jahres in Winter gehüllten Regionen desselben (vom 65. Breitengrade an), so wie die dünn bevölkerten Steppen des Südens, von wo kaum Beobachtungen zu erwarten waren, in Abzug gebracht werden, so wird hierdurch das Missverhältniss doch nur wenig ausgeglichen. Dass die auf solche Gegenstände gerichtete Aufmerksamkeit ein wesentlicher Factor ihrer Bekanntwerdung ist, zeigt die in dem letzten Decennium gegen früher grössere Anzahl in Amerika und Europa beobachteter Meteoritenfälle. Andererseits ist jedoch in Betracht zu ziehen, dass ein, wenn auch kleiner Theil der in Westeuropa constatirten Aërolithenfälle, namentlich aus früheren Jahrhunderten, nur auf geschichtlichen Überlieferungen von Augenzeugen, auf Nachrichten in Chroniken u. dgl. Urkunden beruht, während bei den 24 bis zum Jahre 1861 verzeichneten Aërolithenfällen in Russland nur ein einziger (der Aërolithenschauer von Ustjug Weliki im 13. Jahrhundert) auf eine Heiligenlegende sich gründet, in allen übrigen 23 Fällen aber die aus der Atmosphäre gefallenen Steine oder Eisenmassen wirklich gefunden worden sind.

Die Chroniken Westeuropas sind bereits von verschiedenen Gelehrten in Bezug auf Nachrichten über Aërolithenfälle grösstentheils erschöpft worden. Für das chinesische Reich hat schon vor längerer Zeit Ed. Biot, theilweise gestützt auf die Arbeiten von Abel Rémusat und Stanislas Julien, die Berichte über viele Sternschnuppen- und eine Reihe von Aërolithenfällen in einer treuen Übersetzung aus den chinesischen Reichsannalen, welche von 2400 vor der christlichen Aera bis zur Mitte des 17. Jahrhunderts nach Christi Geburt sich erstrecken, ausführlich mitgetheilt[3]). Auch für den Orient kennen wir durch den

---

[1]) Observations on Meteorolites or Aërolites, considered Geographically, Statistically and Cosmically, accompanied by a complete Catalogue. By R. P. Greg. Philos. Magaz. IV Ser. T. 8. 1854. p. 329.

[2]) Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. Frankfurt a. M. Bd. III. 1859 — 61. S. 359 ff.

[3]) Ed. Biot, Catalogue des étoiles filantes et des autres météores observés en Chine, pendant 24 siècles, depuis le VII avant

Freih. v. Hammer-Purgstall mehrere ältere Berichte aus arabischen Quellen. Für Russland aber wissen wir, mit Ausnahme des obenerwähnten Falles von Ustjug Weliki, noch gar nichts, und es sind die russischen Geschichtsquellen in dieser Hinsicht, meines Wissens, noch gar nicht benutzt worden.

Es sind sicherlich in den russischen Kloster- und Kirchenchroniken Nachrichten oder Beschreibungen von Meteoritenfällen vorhanden, die es sehr verdienen würden, ans Licht gezogen zu werden. Als ich zu diesem Zweck an Hrn. Prof. Ssawwaïtow, den verdienstvollen Forscher auf dem Gebiete der russischen Alterthumskunde, mich wendete, wies er mir ein paar Stellen in den Auszügen von Chroniken, welche als Quellen zu Karamsin's Geschichte des russischen Reiches diesem Werke beigefügt sind, und in denen entschiedene Aërolithenfälle beschrieben werden. Ich werde sie in Folgendem mittheilen, mit Hinzufügung noch anderer Stellen, die bei der eigenen Durchsicht der 12 Bände des Karamsin'schen Werkes, so wie einer Reihe von der Archäographischen Commission in russischer Schrift herausgegebenen Chroniken sich mir darboten, und endlich auch eine bereits im Jahre 1811 von Bornowolokow mitgetheilte merkwürdige Nachricht hinzufügen, die aber nie berücksichtigt worden zu sein scheint.

Bei der Übertragung der Auszüge aus den Chroniken in's Deutsche habe ich in Fällen, wo mir einzelne kirchenslavische Ausdrücke unklar oder zweifelhaft erschienen, an Hrn. Akademiker Kunik mich gewendet, und von diesem in der verbindlichsten Weise nicht nur die genügende Auskunft, sondern auch sprachliche und historisch-chronologische Aufklärungen erhalten, welche zur Erlangung des vollen Verständnisses dienend, ebenso werthvoll als dankenswerth sind.

Bei dieser Gelegenheit richte ich eine Bitte an alle diejenigen, welche sich mit den Quellen der russischen Geschichte beschäftigen, die ihnen bekannten Nachweise über Meteoritenfälle aus früherer Zeit entweder selbst zu veröffentlichen, oder mir solche zur Beurtheilung gütigst mitzutheilen. Es ist dies ein bei uns noch kaum berührtes Feld, und es wird ein jeder Beitrag zur Statistik der Meteoriten sehr dankenswerth sein, zumal da die Möglichkeit vorliegt, dass in einzelnen Fällen auf Grund solcher geschichtlicher Nachrichten die gefallenen Massen sich vielleicht werden nachweisen oder auffinden lassen, namentlich wenn sie in Kirchen und Klöstern bewahrt werden, wie solches nicht nur in Westeuropa, sondern auch in Russland stattgefunden hat. In jedem Falle aber würde auch, wenn die in russischen Geschichtsquellen niedergelegten Nachrichten über Meteoritenfälle bekannt geworden sind, das Verhältniss der Zahl derselben zu dem in Westeuropa anders sich herausstellen, als es jetzt der Fall ist.

Jedoch dürfen wir, wie mir Hr. Kunik mittheilt, in dieser Hinsicht unsere Erwartungen nicht sehr hoch spannen, da Russland im Verhältniss zu andern Ländern an Lokalchroniken nie reich war, und dieselben auch theils in Folge der Tatarenherrschaft und des Übergewichts, welches das Grossfürstenthum Moskau erlangte, nicht lange fortgesetzt wurden, theils auch verloren gegangen sind. Dazu kommt noch, dass zu der Zeit, wo solche Lokalchroniken oder Annalen von Theilfürstenthümern abgefasst wurden, das Land noch wenig entwaldet, und noch weit weniger bewohnt war als jetzt, und demnach Meteoritenfälle selten beobachtet werden konnten.

Dass den russischen Chronisten die Vorstellung der Aërolithenfälle geläufig, oder wenigstens nicht unbekannt gewesen ist, beweist folgende Stelle der Wolhynischen Chronik[4]), in welcher ein Kampf der Polen im Jahre 1251 mit den preussischen Sudauern oder Jatwingen in derem Lande, dem heutigen Ostpreussen, geschildert wird:

«Ляхомъ крѣпко борюще и сулицами мечюще и головнями, яко молнія идяху, и каменіе яко дождь съ небеси идяше.»

«Die Polen wehrten sich kräftig, indem sie Speere «und Feuerbrände schleuderten, als wenn Blitze schlü«gen, und als wenn Steine, wie Regen, vom Him«mel fielen.»

1) Steinfall bei Nowgorod im Jahre 1212 den 5. Februar.

Die älteste Nachricht über einen in Russland stattgehabten Meteoritenfall findet sich bei Karamsin in

---

J.-C. jusqu'au milieu du XVII^e de notre ère. dressé d'après les documents chinois. Mémoires présentés par divers savants à l'Acad. des sc. de l'Institut national de France. Paris 1848.

[4]) Полное собраніе русскихъ лѣтописей. Т. II. pag. 186.

dem Passus einer von ihm nicht näher bezeichneten Chronik, welcher folgendermaassen lautet[5]):

Въ 1215 г. Февряля 1, въ недѣлю Сыропустную, былъ громъ въ Новѣгородѣ послѣ заутрени и леталъ змій. D. h.: «Im Jahre 1215 am 1. Februar, am Sonntage Tyrophagus, war ein Donner in Nowgorod nach der Frühmesse, und es flog ein Drache.» Obgleich hier nicht gesagt ist, dass ein Stein gefallen sei, so weisen doch obige Worte deutlich genug auf einen Aërolithenfall, gleichwie bekanntlich in den westeuropäischen Chroniken aus der Luft fallende Steine öfter als unter Donnerbegleitung fliegende Drachen beschrieben werden. Die Originalquelle, aus welcher diese Nachricht entlehnt ist, hat Karamsin nicht angegeben; doch kann er sie nur aus den Annalen von Nowgorod verkürzt entnommen haben. In der That wird dieselbe Begebenheit in der ersten Nowgorod'schen Chronik[6]) mit etwas ausführlicheren Worten erwähnt, wie folgt:

Въ лѣто 6722, мѣсяця февраля въ первый день, въ недѣлю сыропустную, громъ бысть по заутреніи, и вси слышаша, и потомъ тъгда же змѣи видѣша летящь.

«Im Jahre 6722, am ersten Tage des Februarmonats, am Sonntage Tyrophagus, war Donner nach der Frühmesse, und Alle hörten es, und gleich darauf sah man einen Drachen fliegen.»

Nach Hrn. Akad. Kunik's Berechnungen[7]) geschah dieses Phänomen nicht am 1. Februar 1215, sondern am 5. Februar 1212.

2) Feuerkugel bei Kiew, am 14. Mai 1230.

In Folgendem theile ich einen Bericht eines Fortsetzers der Nestor'schen Chronik nach dem Laurentius'schen Codex[8]) mit, welcher, obgleich in ihm auch nicht gesagt ist, dass ein Stein gefallen sei, doch zu einer Kategorie der auf die Erde herabfallenden kosmischen Materien gehört, deren wahre Natur zur Zeit noch immer nicht aufgeklärt ist.

Es wird am 14. Mai 1230, am Dienstag der sechsten Woche nach Ostern, eine Verfinsterung der Sonne beschrieben, über welche der Chronist in Zweifel ist, ob sie durch den vor der Sonne vorübergehenden Mond oder durch von Norden kommende Wolkenmassen verursacht war[9]). Darauf fährt der Chronist fort:

Того же дни и часа бысть тако и того грознѣе въ Кыевѣ, всѣмъ зрящимъ, бывши солнцю мѣсяцемъ, явишася столпове черлени, зелени, синіи, обаполы солнца; таче сниде огнь съ небеси аки облакъ великъ надъ ручай Лыбедь; людемъ всѣмъ отчаявшимъся своего житья, мняще уже кончину сущю, цѣлующе другъ друга прощенье имаху, плачюще горко, воспиша къ Богови слезами: и милостью своею Богъ преведе страшный то огнь черезъ весь градъ безъ пакости, и паде въ Днѣпръ рѣку, ту и погибе . тако сказаша намъ самовидци, бывши тамъ.

«Am selben Tage und zur selben Stunde war die «Erscheinung ebenso und noch drohender in Kiew; «Alle sahen es, dass die Sonne wie der Mond wurde; «es erschienen zu beiden Seiten der Sonne rothe, «grüne und blaue Säulen; auch fiel Feuer vom Him«mel herab, gleichwie eine grosse Wolke über den «Bach Lybed. Alle Menschen verzweifelten an ihrem «Leben, meinten, dass schon das Ende der Dinge ge«kommen sei, küssten einander und nahmen von ein«ander Abschied; sie weinten bitterlich und flehten «zu Gott mit Thränen: und durch seine Gnade leitete «Gott jenes schreckliche Feuer über die ganze Stadt «ohne Schaden, und es fiel in den Fluss Dnjepr und «verging daselbst; so sagten es uns Augenzeugen, «welche dort waren.»

Die drastische Wirkung, welche jenes Phänomen auf die Menschen ausübte, lässt voraussetzen, dass es eine gewisse nicht zu kurz vorübergehende Zeitdauer gehabt habe.

3) Aërolithenschauer bei Nowgorod am 19. Mai 1421.

Karamsin[10]) erwähnt bei Anführung der Calamitäten während der Regierung des Grossfürsten Wassilii Dimitrijewitsch auch der Steinregen, die im Jahre 1421 stattfanden. Er führt ohne Quellenangabe die Stelle einer Chronik an, die ich, nach dem von ihm gegebenen Wortlaut, im Original nicht wieder habe finden können, welche wahrscheinlich aber einer Nowgorod'schen handschriftlichen Chronik entlehnt ist. Sie lautet [11]):

---

[5] Карамзинъ. Исторія Россійскаго Государства. Т. III. гл. VII. примѣчаніе 208.

[6] Новгородская первая лѣтопись in der Полное Собраніе русскихъ лѣтописей. Томъ III. pag. 32.

[7] Angestellt in den Учен. Записки Акад. Наукъ по I и III Отдѣл. Томъ II. СПб. 1854, стр. 793. Vgl.: Russisch-livländische Chronographie, von Bonnell. St. Petersburg 1862. Commentar pag. 51.

[8] Лаврентійская лѣтопись in der Полн. Собр. русск. лѣтоп. Bd. I. 1846. S. 193. Dasselbe steht auch in der sog. Воскресенская лѣтопись (Полн. Собр. Bd. VII, S. 136).

[9] Am 14. Mai 1230 fand, nach den astronomischen Tabellen, in der That in Europa eine Sonnenfinsterniss statt.

[10] Исторія Россійск. Госуд. Т. V. глава II. pag. 125.

Въ этомъ году (1421), Маія въ 19, вшедши тучи съ полудни, въ полунощи громъ страшенъ и дождь прапруденъ и съ каменіемъ акы яблока, а иное аки яйца ...... и бысть все лѣто дождево ......

«In diesem Jahre (1421) am 19. Mai stiegen Ge-«witterwolken von Süden her auf, um Mitternacht war «ein schrecklicher Donner und feuerfarbener «Regen mit Steinen gleichwie Äpfel, und an-«dere gleichwie Eier.... und es war den ganzen «Sommer über regnerisch.»

Diese Begebenheit wird mehr oder minder ausführlich und mit einigen Variationen in einer Reihe von andern Chroniken erzählt. Ich setze den Text mehrerer derselben hierher, da die in ihnen enthaltenen Nachrichten einander ergänzen in Bezug auf die Einzelheiten des Naturereignisses.

—

In der Nowgorodschen-Golitzyn'schen Chronik heisst es [12]) vom Jahr 6929 (1421 nach Chr.):

.... Въ то же пакы время, Маія въ 19, въ заговѣнье Петрово въ полунощи, бысть трусъ на небеси велій: вшедше туча силна съ полудни испуща громъ страшенъ и молнія огнена съ небеси блескающе, яко нѣсть можно человѣкомъ видѣти, и ста надъ градомъ, и убо тученосный облакъ на огненное видѣніе преложися .... и бысть дождь силенъ и градъ, и убо каменіе валяшеся изъ облака.

«Wiederum war um dieselbe Zeit, den 19. Mai, am «Vorabend der Petersfasten [13]), um Mitternacht ein «grosses Beben am Himmel: es stieg eine starke Ge-«witterwolke von Süden her auf, es entlud sich ein «furchtbarer Donner, und feurige Blitze erglänzten am «Himmel, wie sie nie von Menschen gesehen wer-«den. Die gewitterbringende Wolke aber blieb über «der Stadt stehen und verwandelte sich in eine feurige «Erscheinung .... und es war ein starker Regen und «Hagel, Steine aber stürzten aus der Wolke.»

—

In der zweiten Pskow'schen Chronik wird das Phänomen auf ein sechs Tage späteres Datum, den 25. Mai, verlegt. Es heisst daselbst [14]):

Въ лѣто 6929. Зима бысть снѣжна велми и потомъ на весну бысть вода велика зѣло, и наплънишася рѣки и источници и езера; а въ Новѣгородѣ много пакости учинися отъ воды. Тоя же весны, въ Петрово говѣніе, Мая 25, бысть въ Новѣгородѣ въ нощь найде туча дождевая страшно зѣло, и падаше съ дождемъ каменіе акы яблока, а иное аки яйца, а въ Псковѣ въ ту же нощь видѣша облака огненая; и бысть все лѣто дождево, и вода велика.

«Im Jahre 6929 war der Winter sehr schneereich, «und darauf gab es zum Frühjahr sehr hohes Wasser, «welches die Flüsse und Bäche und Seen erfüllte; in «Nowgorod aber wurde viel Schaden durch das Was-«ser angerichtet. Im selben Frühlinge, in den Peters-«fasten, den 25. Mai, zog in Nowgorod zur Nachtzeit «eine schreckliche regnerische Gewitterwolke herauf, «und es fielen mit dem Regen Steine herab, «gleichwie Äpfel, und andere, gleichwie Eier, «in Pskow aber ward in derselben Nacht eine feurige «Wolke gesehen; und es war der ganze Sommer reg-«nerisch und ein grosses Wasser.»

—

In der ersten Nowgorod'schen Chronik ist die Begebenheit vom 19. Mai 1421 (6929) folgendermaassen erzählt [15]):

Того же мѣсяца маія 19, въ Петрово говѣніе, въ нощь, бысть трусъ на небеси великъ: вшедши тучи съ полудни, въ полунощи громъ и млъніи огнянѣ съ небеси съ шумомъ страшнымъ, и дождь прапруденъ и съ каменіемъ и съ градомъ, и владыка Симеонъ, вшедъ въ церковь святыя Софія съ іереи и съ крилошаны, уже свитающу дни въ понедѣлникъ и повелѣ молебенъ пѣти святѣи Богородицы за весь родъ христіанскіи о престаніи гнѣва божіа.

---

[11] Ibidem T. V. гл. II. примѣч. 254 подъ годомъ 1421.

[12] Karamsin T. V, прим. 222.

[13] Заговѣніе Петрово ist der letzte Fleischtag vor den Petersfasten. Über die genauere Zeitbestimmung s. Note 18.

[14] Псковская вторая лѣтопись, in der Полное собраніе Русскихъ лѣтописей. T. V. pag. 23.

[15] Норгородская первая лѣтопись in der Полное собраніе Русскихъ лѣтописей. T. III. pag. 109.

«Im selben Monat Mai am 19ten, in den Peters-«fasten, war in der Nacht ein grosses Beben am Him-«mel: Vom Süden her stiegen Gewitterwolken auf, um «Mitternacht war Donner, und feurige Blitze drangen «vom Himmel mit furchtbarem Geräusch, und es er-«goss sich ein feuriger (feuerrother) Regen mit «Steinen und mit Hagel; und der Erzbischof Ssimeon «trat in die Kirche der heiligen Sophia mit den Prie-«stern und dem Clerus, als schon am Montag die Mor-«genfrühe dämmerte, und liess der heiligen Gottes-«mutter Gebete singen für die ganze Christenheit, auf «dass der Zorn Gottes aufhöre.»

Auch hier ist von einer grossen Überschwemmung des Wolchow bei Nowgorod zu derselben Zeit die Rede, wie eine solche auch zwei Jahre früher (unter dem 9. April 1419) bereits stattgefunden hatte[16]).

—

In der zweiten Nowgorod'schen Chronik[17]) wird dieselbe Überschwemmung des Wolchow und die das Volk mächtig aufregende Begebenheit des Steinregens am 19. Mai 1421 noch ausführlicher erzählt. Sie enthält den Originalbericht eines Augenzeugen, welcher dem geistlichen Stande angehört, wie aus folgenden Worten hervorgeht:

Нынѣ же.... нашима очима видѣхомъ великое нашествіе водное, и еже отъ небесе страшное явленіе, индиктіона 14, при архіепископѣ Семіонѣ, въ лѣто 6-е владычества его.

«Nun aber haben wir mit unsern Augen die grosse «Überschwemmung.... und zugleich auch die furcht-«bare Himmelserscheinung gesehen, welche in der 14. «Indiction zur Zeit des Erzbischofs Ssemion, im sech-«sten Jahre seiner Amtsführung stattfand.»

Es folgt nun die ausführliche Beschreibung der Überschwemmung nebst dem von ihr angerichteten Schaden und der Bedrängniss der Bevölkerung, und darauf die Schilderung des Aërolithenregens, welcher vom Verfasser als eine Strafe Gottes für die Sünden der Menschen angesehen, in seinen dramatisch gehaltenen psychologischen Wirkungen nebst den daraus gezogenen moralischen Nutzanwendungen besonders ausführlich dargestellt wird, — eine Auffassung, die für uns in sofern von Interesse ist, als sie noch jetzt in denjenigen Bevölkerungsschichten Russlands, bis zu denen moderne Bildung und westeuropäische Civilisation noch nicht vorgedrungen, unverändert dieselbe geblieben ist, und durch welche uns Vieles im geschichtlichen und geistigen Leben des Volkes aufgeklärt wird. Ich setze darum auch diesen Bericht, mit Ausnahme der am Schlusse desselben folgenden moralischen Betrachtungen, vollständig her:

Въ то же паки время, мѣсяца маія въ 19 день, на память святаго мученика Патрѣкія, въ день недѣлный, прешедшу празднику еже Всѣмъ святымъ есть память, въ заговѣйно Петрово, полунощи пришедши еже есть къ понедѣльнику, бысть трусъ на небеси великъ: вшедши туча силна съ полудни, испущая громъ страшенъ и молнія огненая съ небеси блескающе, яко нѣсть мощно человѣкомъ видѣти, и пришедши ста надъ градомъ, и убо тученосный облокъ на огнено видѣніе преложися, и въ тацихъ же облацѣхъ помышляху людіе всяко огнено быти, или пламени пожигая грѣшники; и убоявшеся людіе отъ страха и ужасошася, вопіяху койждо: Господи помилуй! Бысть дождь силенъ, и градъ, убо, и каменіе являшеся изъ облока. Се же все бысть смотрѣніе милосердаго Бога къ наказанію нашему, не хотящаго смерти грѣшничи, но страша и претя намъ, овогда же и казня насъ: понеже велика нужда и злѣйша скорбь устрашаеть и приводитъ человѣка къ вѣрѣ и къ милости божіей. Якоже, убо, належащи велицѣй нужди, немала же боязнь вниде во гражены, нѣкотору глаголюще нужду ти неисходну постигнути. Священникомъ же и самому архіепископу пришедшимъ въ святую божію церковь, молящеся Богу и пречистѣй Богоматери, глаголюще: пощади, Господи, люди своя, владыко! вижь нужду и створи человѣколюбіе, призри на ны милостивымъ си окомъ и створи щедроты — людіе же взываху: Господи помилуй! Нощи убо исходящи, страшнымъ видѣніемъ, бысть невидимо до конца; пришедшу же дню, нося тишину велію и радость, явися заря, такожде и свѣтъ, и потомъ возсія солнце, огненое же видѣніе бысть невидимо до конца.....

«Wiederum war um dieselbe Zeit, am 19. Tage des «Monats Mai[18]), am St. Patriciustage, nachdem der

---

[16]) Полное Собр. Русск. лѣтоп. Т. III. pag. 108.

[17]) Ibidem, pag. 139.

[18]) Im Jahre 1421 fiel der Sonntag aller Heiligen auf den 18. Mai. Das Fest des h. Patricius wird stets den 19. Mai gefeiert. Die Petersfasten beginnen Montags nach dem Sonntag aller Heiligen. Im Mittelalter rechnete man je nach den Ländern und Gegenden den Beginn des Tages bald von der Abendmesse des vorhergehen-

«Festsonntag aller Heiligen verflossen war, am Vor«abend der Petersfasten, als die Mitternacht zum Mon«tage angebrochen war, ein grosses Beben am Him«mel. Es war eine starke Gewitterwolke von Süden «her aufgestiegen, und es brach furchtbarer Donner «los, und feurige Blitze erglänzten vom Himmel, wie «sie von Menschen nicht gesehen werden. Und als sie «über die Stadt gekommen war, blieb sie stehen; dann «aber ging die gewitterbringende Wolke in eine feu«rige Erscheinung über, und die Leute dachten, dass «Alles in solchen Wolken vom Feuer erfasst, oder dass «die Flamme die Sünder verzehren würde; und da die «Menschen vor Schreck sich fürchteten und sich ent«setzten, riefen sie alle: Herr, erbarme dich! Es war «ein starker Regen und Hagel, dann aber erschienen auch Steine aus der Wolke.

«Dieses alles war zu unserer Bestrafung eine Fü«gung des barmherzigen Gottes, der nicht den Tod «der Sünder will, sondern der uns schreckt und uns «droht, bisweilen jedoch auch uns bestraft: denn nur «grosse Noth und der bitterste Kummer schüchtert «den Menschen ein, und bringt ihn zum Glauben und «zur göttlichen Gnade. Gleichwie nun aber jetzt eine «grosse Noth hereingebrochen war, so ergriff die Bür«ger eine nicht geringe Furcht, und sie sprachen, dass «eine solche Noth ausgangslos über sie gekommen[19]). «Die Geistlichen aber, und der Erzbischof selbst be«gaben sich in die heilige göttliche Kirche, beteten «zu Gott und zur allerreinsten Gottesmutter, indem «sie sprachen: Schone, Herr, deine Menschen, o Herr«scher! Sieh die Noth und übe Menschenliebe, sieh «auf uns mit gnädigem Auge und sei freigebig! — die «Menschen aber flehten seufzend: Herr erbarme dich!

«Als die Nacht aber zu Ende ging, war die schreck«liche Erscheinung nicht bis zu ihrem Ende sichtbar; «es kam der Tag und brachte grosse Stille und Freude; «es erschien die Morgenröthe, zugleich auch das Ta«geslicht, und darauf erglänzte die Sonne; die feurige «Erscheinung aber war nicht bis zum Ende sicht«bar....»

Der vorstehende Bericht, von welchem der in der Nowgorod'schen-Golitzyn'schen Chronik offenbar ein Excerpt ist, weicht von dem kurzen Texte der vorhergehenden ersten Nowgorod'schen Chronik darin ab, dass in ihm an Stelle der Worte «дождь прапруденъ» der Ausdruck «дождь силенъ» gebraucht wird. Ich werde später darauf zurückkommen. Auch giebt der Beobachter hier ausdrücklich an, dass das Phänomen nicht die ganze Nacht hindurch dauerte, sondern nur ein nach Mitternacht begonnenes und noch während der Dunkelheit vorübergehendes war.

—

In der dritten Nowgorod'schen Chronik wird die Erzählung derselben Begebenheit für dasselbe Datum wiederholt[20]), ist aber von den Herausgebern der Chronik mit der in der zweiten Nowgorod'schen Chronik mitgetheilten verschmolzen worden.

Ferner setze ich noch den Bericht der Chronik Nikon's vollständig her, welcher deren Compilator in einer andern Fassung vorgelegen haben muss. Es heisst daselbst unter der Überschrift: «Ein sehr schreckliches Zeichen», wie folgt[21]):

«Im selben Frühlinge des Monats Mai am 19., am «Sonntage des Festes aller Heiligen, geschah in Gross«Nowgorod um Mitternacht ein grosses Beben. Eine «Gewitterwolke stieg von Süden in der Luft auf, es «ward sehr dunkel bei furchtbarem Donner und glän«zenden Blitzen, so dass es unmöglich war, sich umzu«schauen (*wörtlich:* so dass es unmöglich war, hindurch «zu schauen), und die Menschen glaubten, dass sie von «jenem Feuer verbrannt werden würden. Und nach«dem die Gewitterwolke gekommen war, blieb sie über «der Stadt stehen und verwandelte sich aus einer re«genbringenden in eine feurige Erscheinung. Die Leute «aber glaubten alle, dass die Flamme die Sünder ver«zehren würde und erschreckten sich, fingen an zu ru»fen: «Herr, erbarme dich u. s. w.» und brachten viele «Gebete und Gelübde dem Herrn und seiner allerrein«sten Gottesmutter und allen seinen Heiligen dar. Und «es war viel Regen und ein grosser Hagel, und Steine «erschienen aus den Wolken und fielen auf die «Erde. Der Erzbischof aber, Ssemeón, mit dem ge-

---

den Tages, bald von Mitternacht, bald vom Aufgange der Sonne an. (Bemerk. des Hrn. Kunik.)

[19] Der Herausgeber der Chronik bemerkt zu dieser Stelle, «dass der Sinn derselben in Folge starker Verderbniss des Textes dunkel ist».

[20] Новгородск. третья лѣтопись in d. Полн. Собр. русск. лѣт. T. III, pag. 237.

[21] Русская Лѣтопись по Никонову списку ч. V. СПб. 1789. (Изданіе подъ смотрѣніемъ Императ. Академіи Наукъ.) pag. 77.

«heiligten Clerus und alle gottesfürchtigen Leute gingen in die Kirche der göttlichen Allweisheit, fielen nieder und beteten mit Schluchzen und vielen Thränen aus der Tiefe des Herzens. Also thaten es auch in den übrigen Kirchen die Geistlichen und das Volk, und so verging diese Nacht mit ihrem Schrecken. Es brach der Tag an, es ward hell, und es ward eine Stille; die feurige Gewitterwolke war nicht mehr sichtbar, und kaum kamen die Leute wieder zu sich von jenem Schrecken. Lasset uns also Furcht haben, wenn wir dergleichen schreckliche Begebenheiten hören und lasset uns lernen, Gutes thun und die Gebote des Herrn halten, und es wird uns wohl gehen.»

Знаменіе страшно зело (лѣто 6929).

Тоѣжъ весны мѣсяца Маия в ѲI. день в недѣлю в празникъ всѣхъ святыхъ въ великомъ Новѣгороде въ полунощи бысть трусъ велиі. На воздусе взыде туча с полудне темна силно зело з громомъ страшнымъ и с молниями блистающими, якожъ и прозрѣти немочно бѣ, и чающимъ человѣкомъ сожженнымъ быти отъ огня оного. И пришедъ ста надъ градомъ, и изменисъ туча отъ дожденосия на огненное видѣние; людиежъ всяко чающе пламеню быти пожигающу грѣшники и ужасошась, начаша вопити Господи помилуи и прочая, много моления и обѣти приношаху Господеви и пречисте его матери Богородицы и всѣмъ святымъ его. И бысть дождь многъ и градъ велии, и камение являшесь изо облака спадшее на землю; архиепискупъ же Семеонъ с священнымъ соборомъ, и вси богобоязнивыи людие вшедше в церковъ премудрости божия, ницъ падше со многими слезами изъ глубины сердца со воздыханиемъ молящесъ. Такожъ и по прочимъ церквамъ священницы и людие творяху, и тако преиде нощъ та с страхомъ онѣмъ. Приходящужъ дню и возсия свѣтъ, и бысть тишина; тучажъ она огненая невидима бысть, и едва людие в себѣ приидоша отъ страха оного. Устрашимся убо таковыя повести страшныя слышаще, и научимся добро творити и заповѣди господня хранити да благо намъ будетъ.

Dieselbe Begebenheit wird schliesslich in ähnlicher, ausführlicher und naiver Weise in noch einer andern Chronik, dem Софійскій Времянникъ, für dasselbe Datum, den 19. Mai 1421, erzählt, die ich nicht hersetze, da sie in den Thatsachen nichts wesentlich Verschiedenes von dem bereits Mitgetheilten enthält[22]) und mit dem Wortlaute der Nicon'schen und zweiten Nowgorod'schen Chronik zum Theil zusammenfällt. Nur geschieht hier der Erwähnung des Regens mit keiner Silbe[23]).

—

Man könnte die vorstehenden Berichte verschiedener Chroniken nur als die Darstellung eines ausserordentlichen Hagelschlages ansehen, wenn nicht die Bezeichnung «Steine» ausdrücklich neben dem «Hagel» gebraucht worden wäre. Wenn wir sie mit einander vergleichen, so ergiebt sich, dass sie einander ergänzen, bis auf einen nicht unwichtigen Punkt, in welchem Widerspruch herrscht, nämlich in Bezug auf den nach der Angabe der Chroniken stattgefundenen Regen, und der verschiedenen Bezeichnungen für denselben. Der gleichzeitige Vorgang eines Gewitterregens und Aërolithenfalles wäre insofern sehr bemerkenswerth, als bei den bisher bekannten und beobachteten Meteoritenfällen fast durchweg ein heiterer Himmel angegeben wird. Die seltenen Aërolithenfälle der Neuzeit, welche sich durch die Menge der gefallenen Steine auszeichnen, wie der von Laigle in Frankreich im Jahre 1803, und andere, geschahen gleichfalls bei heiterem und klarem Wetter, was freilich darin begründet sein mag, dass bei schlechtem Wetter, wie zur Nachtzeit, wo ein solches seltenes Phänomen besonders glänzend auftritt, die wenigsten Menschen im Freien sich befinden, und es daher zu solchen Zeiten kaum zur Wahrnehmung gelangt.

In den von uns benutzten Chroniken wird der Ausdruck дождь прапруденъ in der ersten Nowgorod'schen Chronik gebraucht; dagegen steht дождь силенъ in den beiden Chroniken (der Nowgorod'schen-Golitzyn'schen und der zweiten Nowgorod'schen), die mit der ersten Nowgorod'schen dem Texte nach am meisten übereinstimmen, während die Chronik Nicon's den Ausdruck дождь многъ gebraucht. Ebenso hat auch die von Karamsin benutzte handschriftliche Chronik дождь прапруденъ, während wir in der mit ihr am meisten im Texte übereinstimmenden zweiten Pskow'schen Chronik das

---

22) Софійскій Времянникъ или русская лѣтопись съ 862 по 1534 годовъ. Изд. Павель Строевъ. Москва 1820. ч. 1. pag. 453.

23) Софійская вторая лѣтопись, in der Полн. Собр. русск. лѣтоп. T. VI. 1853. pag. 142.

Wort дождь ohne Beiwort, so wie den Ausdruck туча дождевая vorfinden. In der Sophien-Chronik wird endlich des Regens gar nicht erwähnt.

Da die erste Nowgorod'sche Chronik in der Reihe der Nowgorod'schen Chroniken die älteste ist, so kommt es auf die wahre Bedeutung des in ihr gebrauchten Ausdrucks прапруденъ hier sehr viel an.

In Wostokow's kirchenslawischem Wörterbuch und in Miklosich's *Lexicon palaeo-slovenicum* wird прапрудный durch πορφυροῦς, *purpureus*, wiedergegeben; es müsste also heissen ein «purpurfarbener Regen». Da aber das Phänomen in der Nacht geschah und die Farbe nur als Lichterscheinung sichtbar sein konnte, so dürfte es feuerfarbener oder feuriger Regen heissen, welcher sowohl durch das Zerspringen der grösseren Aërolithen in kleinere Stücke, als auch durch die, hinter den fallenden und im Dunkeln leuchtenden Aërolithen, herziehenden Licht- und Funkenstreifen gebildet wurde, worauf auch die Worte zweier anderer Chroniken «тученосный облакъ на огненное видѣніе преложися» hindeuten. Auf dieser Grundlage habe ich jene Bezeichnungen in der Übersetzung angewendet.

Hr. Kunik, den ich um seine Meinung wegen der Bedeutung der Worte «дождь прапруденъ» anging, war anfangs, ehe er die Stelle näher ansah, nicht abgeneigt, dieselben durch «rother Regen» oder «Blutregen» wiederzugeben. Nur musste ich dagegen bemerken, dass die rothe Farbe des Regens in vorliegendem Falle nicht während des Phänomens, sondern erst nach Beendigung desselben, an rothen Flecken oder Wasserlachen bei Tageslicht hätte erkannt werden können. Am 19. Mai ist zwar in der Breite von Gross-Nowgorod (58° 34′) während der ganzen, vom Untergange bis zum Aufgange der Sonne kaum sechs und eine halbe Stunde (6 Stunden 24 Minuten) dauernden Nacht eine Dämmerung, welche bei klarem Himmel die Erkennung der rothen Farbe gewiss gestattet; in unserem Falle aber wird ausdrücklich in zwei Chroniken erwähnt, dass durch die heraufgezogenen Gewitterwolken (тучи) die Luft so verfinstert wurde, «dass die Menschen nichts sehen konnten», oder «dass es unmöglich war, hindurch zu sehen». Der Ausdruck «Blutregen» als uneigentliche Bezeichnung für durch verschiedene Ursachen rothgefärbten Regen ist im Volke geläufig und kommt bekanntlich bei den westeuropäischen Chronisten öfters vor. In Verbindung mit Aërolithenfällen finde ich einen rothen Regen[24]) zweimal erwähnt; doch sind Berichte solcher Art, so lange sie nicht wissenschaftlich untersucht sind, einstweilen von untergeordnetem Werth. Die erwähnten beiden Fälle durch den von Ehrenberg vielfältig bearbeiteten, aus Südamerika stammenden rothen Staub des sogenannten Dunkelmeeres zu erklären, dürfte darum kaum zulässig sein, da eine solche Erscheinung nicht local, sondern in weiterer Verbreitung aufzutreten und zur Beobachtung zu gelangen pflegt. Berichte von «feurigem» Regen sind auch vorhanden, aber seltener.

Die Richtigkeit der oben angenommenen Bedeutung von дождь прапруденъ (feuerfarbener oder feuriger Regen) in der ersten Nowgorod'schen Chronik wird indess, wie wir gesehen haben, durch die andern Chroniken in Frage gestellt, namentlich durch die Interpretation jenes Ausdrucks in der ausführlichen Erzählung, welche der 2. und 3. Nowgorod'schen Chronik, so wie der Nicon'schen Chronik einverleibt worden ist, durch дождь силенъ, многъ (starker Regen). Es sind daher, abgesehen von der ursprünglichen und eigentlichen Bedeutung des vom ersten Nowgorod'schen Chronisten gebrauchten Ausdruckes, auch die Beziehungen der einzelnen obenerwähnten Chroniken unter einander für die Entscheidung der wahren Auslegung des Wortes прапруденъ von Wichtigkeit. Hr. Kunik hat auf meinen Wunsch sich der Mühe unterzogen, seine Ansicht von der Bedeutung jenes selten vorkommenden kirchenslawischen Wortes näher zu begründen. Er ist dabei durch eine eingehende vergleichende, historisch-sprachliche Untersuchung noch zu einer andern als der von Wostokow und Miklosich angegebenen Bedeutung des Wortes прапрудный gelangt, und wird dieselbe in einer besondern Abhandlung mittheilen. Hier aber setze ich die mir von ihm gegebene Auseinandersetzung über das gegenseitige Verhältniss der verschiedenen Chronikenberichte her.

---

[24]) Dr. Kesselmeier (Abhandl. der Senkenbergischen Naturf. Ges. Bd. III. S. 426) erwähnt nach Chladni (Über Feuermeteore u. s. w., Wien 1819, S. 303 u. 377) nur eines sicher constatirten Falles von rothem Regen, der aus einer rothen Wolke nebst Staub und mehreren Steinen unter Donnerschlägen bei Cutro in Calabrien 1814 am 14. März herabfiel. Als zweiter Fall wäre der von Murakôz an der Grenze zwischen Steiermark und Ungarn zu Ende August 1618 stattgefundene zu rechnen, bei welchem unter Donnerschlägen aus einer Feuerkugel drei Centner schwere Steine und eine rothe schlammige Masse herabfielen. (Kesselmeier a. a. O. S. 415. Chladni, a. a. O. S. 220.)

«Das Verhältniss aller dieser Berichte zu einander
«stellt sich folgender Maassen heraus. In die eigent-
«liche Chronik von Nowgorod wurden nach altem
«Brauch nur kurze Notizen über die Ueberschwem-
«mung (21. April 1421) und über das Donnerwetter
«(in der Nacht vom 18. zum 19. Mai) aufgenommen,
«und am ursprünglichsten haben sich dieselben wohl
«in der sog. ersten Nowgorod'schen Chronik er-
«halten. Von einem Geistlichen aber, der sich selbst
«für einen Augenzeugen (Нынѣ же . . . нашима очима)
«ausgiebt, wurde eine besondere Schilderung von die-
«sen Ereignissen abgefasst, welche zur Kategorie der
«sog. Сказанія gehört und als besondere Повѣсть in
«einige jüngere Redactionen der Annalen von Now-
«gorod und nachher auch in verkürzter Form in die
«sog. Nicon'sche Chronik aufgenommen worden ist.
«Am wenigsten entstellt hat sich diese Сказаніе in der
«sog. zweiten und dritten Chronik von Nowgorod er-
«halten, aus denen sie auch in dem 3. Theile der
«Полное Собраніе русск. лѣтоп. (pag. 138 — 139) ab-
«druckt worden ist. Vergleicht man aber die Сказаніе
«näher mit der ersten Hälfte der annalistischen Auf-
«zeichnung in der sog. ersten Nowgorod'schen Chro-
«nik, so stellt sich heraus, dass entweder der dama-
«lige Fortsetzer der Hauptchronik von Nowgorod und
«der Verfasser der Сказаніе ein und dieselbe Person
«war, oder dass dem Annalisten schon die Сказаніе
«vorlag, und zwar in einer ursprünglicheren Gestalt,
«als wir dieselbe jetzt besitzen; denn darüber kann
«kein Zweifel obwalten, dass der Ausdruck дождь
«прапруденъ (fast ein ἅπαξ λεγόμενον!) in der 1. Nowgor.
«Chronik keine spätere Interpretation des Ausdrucks
«дождь силенъ (= starker Regen, Gussregen) in der
«Сказаніе der 2. und 3. Chronik, oder des Ausdrucks
«дождь многъ (= grosser Regen) in der verkürzten
«Сказаніе der Nicon'schen Chronik ist, sondern dass
«das Umgekehrte angenommen werden muss. Auch
«die so genauen chronologischen Angaben in der Ска-
«заніе sprechen für die Originalität derselben.»

Da nach der vorstehenden Mittheilung der Ausdruck дождь прапруденъ allein Geltung hat und die übrigen Bezeichnungen des Regens für uns ohne Werth sind, so würde hieraus hervorgehen, dass bei diesem Aërolithenschauer gar kein Wasserregen ausdrücklich angeführt wird, wenn nicht gerade auch vom Hagel die Rede wäre, der im Beginne meistens von einem Regen eingeleitet zu werden pflegt. Bezeichnend ist hierbei die Nichterwähnung des Regens in der Sophien-Chronik, deren Bericht freilich nur von secundärem Werth ist.

Bei dem grossen Phänomen von Ustjug-Weliki, Gouv. Wologda, im 13. Jahrhundert, von dem eine Kirchenlegende ausführlicheren Bericht giebt, wird des Regens auch mit keiner Silbe erwähnt.

Dieser letztere Fall hat viel Analoges mit dem von Gross-Nowgorod. Beim Ersteren waren die Dimensionen der gefallenen Steine bedeutender, als beim Letzteren. Die für das russische Volk und den damaligen Zeitgeist in so characteristischer Weise auf die Gemüther sich äussernde Wirkung beider Aërolithenfälle ist ganz gleichartig. Ich mag hierbei die Bemerkung nicht unterdrücken, dass die künstlerische Darstellung einer solchen seltenen Naturbegebenheit ein sehr geeigneter Gegenstand für den Pinsel von der Art eines Bruni, Brülow oder Horace Vernet sein würde, und da er auf einer culturhistorisch reellen Basis beruht, zum wenigsten an künstlerischen Motiven nicht minder reich, und dabei würdiger zu sein scheint, als einzelne der bisweilen naturwidrigen, obwohl meisterhaft ausgeführten Werke des erstgenannten Künstlers. Anhaltspunkte zur Darstellung der Naturerscheinung selbst finden sich bereits in bildlichen Darstellungen des Falles einzelner Meteoriten, welche von gebildeten Beobachtern unmittelbar nach der Erscheinung entworfen, aber schwerlich über die engeren wissenschaftlichen Kreise hinaus bekannt geworden sind, wie z. B. die schöne von Hrn. v. Haidinger mitgetheilte Chromolithographie[25]) des vom Lieutenant Aylesbury, von der brittischen Fregatte Semiramis, um halb drei Uhr Morgens, am 27. Dec. 1857, bei Quenggouk an der Küste von Pegu in Hinterindien beobachteten Meteoritenfalles, von dem die Steine sich jetzt im British Museum zu London befinden.

4) Fall bei Woronatscha, Gouvernement Pskow, 1426.

Während der Belagerung von Woronatscha im Lande der Pskower, durch Witowt von Litthauen im

---

25) Sitzungsberichte der math. naturw. Kl. der K. K. Akademie zu Wien 1861. Bd. 44. II. Abth. S. 637.

August des Jahres 6934 = 1426 nach Chr., muss gleichfalls ein Aërolithenfall stattgefunden haben, wie aus folgenden Worten der zweiten Pskow'schen Chronik hervorgeht[26].

...... И тако начаша прилѣжнѣе къ городу лѣзти: пушками шибая и пóроками. И приспѣвши нощи, и бысть чюдо страшно: внезаапу нападе туча страшна и грозна, и дождь силень и громъ страшенъ, и млънія безпрестани блистая, яко мнѣти уже всѣмъ отъ дождя потопленнымъ быти, али отъ грому каменіемъ побіенымъ быти, или отъ млънія сожженнымъ.

«Und so begannen sie energischer gegen die Stadt zu stürmen, indem man sie durch Ballisten und mit Katapulten berannte. Und als die Nacht hereingebrochen war, ereignete sich ein fürchterliches Wunder: es zog plötzlich eine furchtbare und drohende Gewitterwolke herauf, und es war ein starker Regen und schrecklicher Donner, und Blitze erglänzten unaufhörlich, so dass schon Alle meinten, vom Regen ertränkt, oder vom Donner mit Steinen erschlagen, oder von den Blitzen verbrannt zu werden.»

Wegen der laconischen Kürze, mit der von Steinen gesprochen wird, könnte dieser Fall zweifelhaft erscheinen. Ich habe aber nicht angestanden, ihn hier mit aufzunehmen, da die russischen Chronisten durchweg ungemein kurz, bündig und positiv sich auszudrücken pflegen, und nur in höchst seltenen Fällen einige Beschreibungen geben.

5) Steinfall bei Nalejek, einer Vorstadt von Moskau, Weihnachten 1582.

Karamsin erwähnt[27], dass im Jahre 1582 zur Zeit des Zaren Johann Wassiljewitsch II, mit dem Beinamen des Grausamen, am Weihnachtstage dieses Jahres bei hellem Sonnenschein ein Donnerpfeil (громовая стрѣла) das Schlafzimmer des Grossfürsten in der Alexandrow'schen Slobode bei Moskau anzündete, und dass ungefähr zur selben Zeit in der Nähe von Moskau ein enormer Grabstein mit geheimnissvoller unerklärbarer Aufschrift vom Himmel gefallen sei, welchen der erstaunte Zar selbst besehen und darauf seiner Leibwache befohlen habe, den Stein zu zerschlagen. Die Sache wird von Oderborn, dem Verfasser der Chronik, aus welcher auch Karamsin geschöpft, und dessen Originalbericht nebst deutscher Uebertragung ich hersetze, in der abergläubischen Fassung jenes Jahrhunderts folgendermaassen erzählt[28], wobei ich, um des völligen Verständnisses der Begebenheit willen, auch den erwähnten Bericht vom Einschlagen des Blitzes (Donnerpfeils) hinzufüge:

«Auch ein Komet, der einige Monate vorher am Himmel erblickt wurde, schien zu verkünden, dass den Moskowitern etwas Schreckliches bevorstehe. Darauf zerstörte ein Blitz aus heiterm Himmel am Tage der Geburt Christi die schöne grossfürstliche Wohnung Sloboda, und das an kostbaren Sachen reiche, dort in Verwahrung befindliche Hausgeräth, wurde vernichtet.

«Der Blitz drang der Art in das Schlafzimmer des Zaren Johann Wassiljewitsch, dass er eine Urne zerstörte, welche die Namen der zur Willkür des Fürsten bestimmten Gefangenen enthielt. Auf die Meldung hiervon erbleichte der Tyrann, und da er sich sehr fürchtete, gerieth er in sehr grosse Seelenaufregung, indem er, beunruhigt durch das Bewusstsein böser Thaten, aus geoffenbarten Wunderzeichen auf eine bedeutende Veränderung seiner Lage schliessen zu dürfen glaubte.

«Besonders bemerkenswerth ist auch, dass vordem bei der Stadt Nalio[29] Anzeichen von Krieg und Unruhen geschahen. Drei Männer und eben so viel Frauen waren in den benachbarten Wald gegangen, um, wie es bei jenen Barbaren Brauch ist, Holz in die Stadt zu bringen. Als sie in der Abenddämmerung nach Hause zurückkehrten, vernahmen sie eine Stimme: «Fliehet, Moskowiter! Da sie, hierdurch erschreckt, beschleunigten Laufes die Stadt erreichen wollten, fiel ein grosser Marmorblock, wie er bei Deutschen und andern Völkern als Grabstein im Gebrauch zu sein pflegt, mit einem Blitzschlag aus der Luft auf die Erde und in den Schnee, derart, dass er nicht im heftigen Wirbelsturz, sondern auf künstliche Weise hingelegt zu sein schien. Auf ihm war in unbekannten Schrift-

---

[26] Псковская вторая лѣтопись in der Полн. Собр. русск. лѣтоп. T. V. Seite 25.

[27] Карамзинъ, Исторія Российск. Госуд. Изд. 5-ое въ трехъ кн. И. Эйнерлинга. СПб. 1843. Том. IX. гл. V. Seite 207.

[28] Rerum Moscoviticarum auctores varii, unum in corpus nunc primum congesti. Frankof. 1600. (MDC.) p. 293. (Joannis Basilidis Magni Moscov. Ducis vita, conscr. a P. Oderbornio. 1585).

[29] Karamsin fügt hier hinzu: «Wahrscheinlich Nalejek oder die Samoskworjezkaja Sloboda», d. h. die Vorstadt jenseits des Moskwaflusses.

«zügen und mit undeutlichen Buchstaben ein Räthsel
«oder besser eine Grabschrift dargestellt, die ohne
«Zweifel bedeutete, dass das Reich der Moskowiter
«untergehen müsse. Beim Aufschlagen des niederfal-
«lenden Felsblockes fielen die drei Männer leblos nie-
«der. Ihre Körper lagen einige Tage hindurch ohne
«schlechten Geruch und ohne äussere Entstellung auf
«der Erde. Selbst auch die Frauen, erschreckt durch
«die Neuheit des Ungewöhnlichen, waren hingefallen,
«erlangten aber bald ihre Lebenskraft wieder, und da
«sie den Schnee mit Blutstropfen besprengt sahen, eil-
«ten sie furchtsam zur Stadt zurück, und mitten in der
«Nacht dort angelangt, thaten sie mit lautem Weh-
«klagen das Geschehene kund.

«Zur Untersuchung dieser Sache strömten Alle zu
«dem bezeichneten Ort, fanden die auf der Erde ausge-
«streckten Leichen, das auf den Schnee gespritzte Blut
«und auch den Leichenstein, und gewarnt durch die
«dreifachen Anzeichen und getroffen von den sichern
«Beweisen ungewöhnlicher Erscheinungen, sahen sie
«ahnungsvoll den Untergang des Vaterlandes und einen
»wenig glücklichen Erfolg der eigenen Angelegenhei-
«ten voraus. Selbst Johann Wassiljewitsch, der
«gewohnt war, die göttlichen Zeichen zu verachten
«und seine Einsicht der himmlischen vorzuziehen, war
«von der Aufregung einer zaghaften Seele ergriffen und
«glaubte, dass die Zahl der Wunderzeichen die Zahl
«der Unglücksfälle bedeute. Nur mit grösster Anstren-
«gung bewogen seine Räthe ihn, der schweigend und
«traurig zu Hause sass, sich an den Ort zu begeben,
«wo der Stein lag.

«Den inständigen Bitten seiner Vertrauten endlich
«nachgebend, begab er sich mit dem Metropoliten und
«seinen Söhnen aus der Stadt und betrachtete selbst
«den mit Blut befleckten Schnee und den Stein. Be-
«stürzt hierüber, fragte er sogleich nach der Bedeutung
«dieser seltsamen Erscheinung. Da die Männer sich in
«Vermuthungen äusserten, befahl er dem Metropoli-
«ten, die in einander verfliessenden und unbekannten
«Schriftzeichen zu erklären. Jener erwiederte sogleich
«nicht ohne grosse Furcht, dass er es nicht wisse. Daher
«liess er am folgenden Tage zwei kriegsgefangene Pre-
«diger aus Kokenhusen und Oberpahlen, die ihrer Ge-
«lehrsamkeit wegen sogar bei den Barbaren berühmt
«waren, herausführen und versprach ihnen die Frei-
«heit und Geschenke, wenn sie das auf den Stein ge-
«schriebene Räthsel lösen könnten. Aber da auch jene
«die unbekannten Schriftzüge nicht entziffern und den
«verborgenen Willen der Gottheit offenbaren konnten,
«hofften sie durch Auslegung auf's Gerathewohl die
«Freiheit zu erlangen, und wendeten sich mit folgenden
«Worten zum Fürsten selbst: «Du siehst hierin die Ver-
««wüstung des Landes, daher schweige und gedenke die
««Gottheit zu versöhnen. Denn diese Zeichen beziehen
««sich auf deine Völker und auf dein Reich.» Jener,
«durch eine so unangenehme Antwort und schreckhafte
«Vorbedeutung erschüttert, rief sogleich seine Leib-
«wache herbei, befahl ihr, den Stein in Stücke zu schla-
«gen, und begab sich alsbald fort von hier, indem er
«so das vom himmlischen Ermessen bestimmte dro-
«hende Verhängniss durch menschliche Maassregeln
«vereiteln zu können glaubte.»

Nam et crinita stella paulo ante aliquot menses in aëre conspecta horrendum aliquod Moschorum genti portendere visa est. Fulmen deinde subitam secum coeli serenitatem adducens, ipso Christi natalitio Slobodam speciosam magnorum Ducum habitationem, cum terribili ingentium structurarum et trabium ruina disjecit, rerumque pretiosarum splendidissima supellex, quae ista in munitione asservabatur, de coelo tacta et consumpta est. In elegantiori vero camera cubiculum Basilidis ipsius, ubi lectus erat, fulmen intravit, adeo caute pererrans, ut ipsam simul urnam feriendo disjiceret, qua captivorum nomina ad libidinem forte Principis educabantur. Expalluit ad eum nuncium tyrannus, et cum sibi magnopere timeret, in maximam animi perturbationem incidit, utpote qui scelerum conscientia exagitatus, ex manifestis quoque prodigiis insignem rerum suarum commutationem facile praevideret. Praecipuae admirationis etiam illud est, quod haud procul ab oppido Nalio ante haec initia motusque bellorum accidit. Egressi erant in proximam sylvam viri tres et totidem foeminae, ut, sicuti barbarorum istorum mos est, ligna in urbem adveherent. His crepusculo vespertino domum redeuntibus vox sine ullo autore ad aures pervenit: Moschi, fugite, qua territi cum citato cursu oppidum petere vellent, lapis ingens marmoreus, qualis apud Germanos aliasque nationes mortuorum sepulcris imponi solet, ictu fulminis ex aëre in terram ita est propulsus, et in nives decidit, ut non turbine violento, sed fabrili artificio depositus esse videretur, in eo ignotissimis characteribus, literaque fugiente scirpus vel potius epitaphium descriptum fuit, significans haud dubie, Moschorum sepeliendum esse imperium. Ad ictum saxi cadentis tres viri exanimati fato praecipiti interiere, quorum corpora humi per aliquot dies, neque odore tetro, neque deformi adspectu mutata, jacuere. Ipsae quinetiam foeminae novitate monstri perterritae, eodem in loco conciderant, sed mox resumpto spiritu, cum nivem sanguineis guttis aspersam cernerent, nocte concubia pavido regressu ad civitatem delatae cum ejulatu rem omnem in civitate patefecerunt.

Hujus igitur rei explorandae gratia omnes ad locum designatum effusi, prostrata humi mortuorum cadavera, sparsumque per nives sanguinem et lapidem funerandis hominibus debitum invenerunt, atque ita triplici ostento moniti, certissimisque monstrorum ictibus pulsati, magnam patriae ruinam, et parum prosperos rerum suarum successus eodem tempore perspicaci pectoris oculo praeviderunt. Ipse Basilides praemonitus divinos spernere, suaque consilia coelestibus praeferre solitus, jam insigni aestuantis animi perturbatione correptus erat, numeroque ostentorum numerum calamitatum significari animadvertebat. Eum tacitum moestumque domi suae haerentem aegerrime consiliarii adduxerunt, ut ad eum locum, in quo lapis erat, proficisceretur. Tandem constantibus familiarium precibus compulsus, sacrorum principem filiosque suos extra civitatem duxit, maculosasque sanguine nives et lapidem ipse adspexit: statimque attonitus, quidnam monstri esset, et quid portenderet, interrogavit. Haerentibus in conjectura viris, Metropolitae mandat, ut, quid literae exolescentes et incognitae velint, explicet. Ille statim non sine magno timore nescire se dixit. Igitur sequenti die eductis ex carcere sacerdotibus duobus, quos in Caconhusio et Overpolo jure belli ceperat, et quorum eruditio apud barbaros etiam celebris erat, libertatem et munera promisit, si aenigma in lapide scriptum interpretarentur. Sed cum nec illi characteres ignotos agnoscerent, nec abstrusam numinis voluntatem patefacere possent, fortuito vocis jactu dimissionem sperantes, et ad ipsum Principem conversi, Regionis, inquiunt, vastitatem vides, proinde sile, et memento placare numen: Pertinent enim haec signa ad populos et imperium tuum. Perterritus ille tam tetro responso, et omine horrendo, statim satellites inclamavit, jussitque ut lapidem in partes confringerent, protinusque inde discessit, miser profecto, qui imminentem calamitatem coelesti judicio destinatam, humanis consiliis impediri posse existimavit.

Dieser merkwürdige Bericht, so fremdartig und sonderbar er seinem Inhalte nach auf den ersten Blick uns erscheinen mag, erklärt sich jedoch in allen Einzelheiten ganz naturgemäss. Er ist auch sehr geeignet, uns eine lebhafte Vorstellung von den Begriffen und Anschauungen des damaligen Zeitgeistes in Russland zu geben. Wir werden auf seine Einzelheiten nur so weit eingehen, als es für unseren Gegenstand nothwendig erscheint.

Dass der in ihm erwähnte, aus der Luft gefallene Stein ein Aërolith war, unterliegt wohl keinem Zweifel, und hierin liegt der Schlüssel des Ganzen. Da die sechs Leute durch die gehörte vermeintliche Stimme heftig erschreckt wurden, so muss dieselbe sehr laut und ungewöhnlicher Art gewesen sein, und dürfte ihre einfache Erklärung in den rasch auf einander folgenden, Kanonenschlägen ähnlichen Detonationen finden, welche dem Falle eines Aërolithen vorherzugehen pflegen. Zu der düstern Auffassung des Steines als Grabstein hat sicherlich die von der geschmolzenen Brandrinde bedingte, äusserlich rein schwarze Farbe desselben Veranlassung gegeben, wobei auch die finstere Stimmung der Gemüther durch den Einfluss der Unheil verkünden sollenden Erscheinung eines Kometen, der Schreckensherrschaft Johann's des Grausamen und den Einfluss der Priesterschaft in jener Zeit, nicht ausser Acht zu lassen ist. Die vermeintliche unentwirrbare Aufschrift des Steines «in unbekannten Schriftzügen und mit undeutlichen Buchstaben», welche dem Zaren Johann dem Schrecklichen Entsetzen verursachte und den Metropoliten, wie die übrigen Gelehrten in ausgangslose Verlegenheit brachte, findet ihre Erklärung in den eigenthümlichen, oft ziemlich regelmässig verlaufenden und scharf ausgeprägten länglichen Vertiefungen, welche sich auf der Oberfläche mancher Aërolithen zeigen, und welche wir zur Zeit noch immer nicht mit Sicherheit zu erklären wissen[30]). Die Bezeichnung des Steines in der Chronik als «Marmor» kann selbstverständlich für uns keinen Werth haben. Sie rührt aus einer Zeit, die noch fern von derjenigen lag, in welcher man zur klaren Begriffsanschauung von Kalkcarbonat und Chlorwasserstoffsäure gelangte. «Marmor» war damals eine Collectivbezeichnung für verschiedene Gesteine, die mehr oder minder dem ächten krystallinischen Marmor ähnlich sahen. Sehr viele Aërolithen haben auch auf den ersten oberflächlichen Blick nach Entfernung der schwarzen Aussenrinde ein entschieden marmorähnliches Aussehen, welches den Unkundigen täuscht.

Da der Stein nicht tief in den Schnee eindrang, wie berichtet wird, so muss er unter einem sehr spitzen Winkel auf die Erde herabgekommen sein, ähnlich den Steinen von Stannern in Mähren im Jahre 1808, oder denen von Blansko im Jahre 1833, und auch, wie diese, von specifisch leichterer Beschaffenheit gewesen sein; er würde sonst auch nicht so ohne weiteres von der Leibwache des Zaren haben zerschlagen werden können.

Dass die sechs Menschen vor Schreck besinnungslos niederfielen, ist unter solchen Umständen psychologisch recht wohl erklärlich und steht nicht vereinzelt da. Die Männer mochten sodann der Wirkung des Frostes erlegen sein, welcher auch ihre Körper conservirte. Ob nicht angeborene Neugier die beweglicheren Lebensgeister der Frauen wieder erweckt haben mag? Jedenfalls waren sie weniger der unmittelbaren Wirkung des Steinfalles ausgesetzt als die Männer, und es scheint, dass sie, einer damals noch mehr als jetzt beobachteten Sitte folgend, in einiger Entfernung hinter den Männern hergingen, als der Stein dicht vor diesen niederfiel. Dass die Blutflecken auf dem Schnee in Folge von Blutergiessung von den auf den Schnee hingestreckten Männern herrühren, wie solches nach plötzlichen Todesfällen durch Schreck oder Erstickung keineswegs ungewöhnlich, ist sehr wahrscheinlich, wenn man nicht ihre Erklärung in der, aber nur selten auftretenden, fleckweise rothen Färbung des Schnees durch eine microscopische Alge (Protococcus nivalis Kütz.) finden will.

---

[30]) Ein schönes Beispiel der Art liefert der Aërolith Karakol, gefallen in der sibirischen Kirgisensteppe am 27. April (9. Mai) 1840, welcher sich im mineralogischen Museum der Akademie befindet; s. dessen Abbildung in der Krit. Übers. der im Besitz der Kaiserl. Akad. der Wiss. befindl. Aërolithen, Bullet. de l'Acad. Imper. des sc., T. XI, pag. 222.

6) Steinfall bei dem Bjeloserskischen Kloster des heiligen Kirill, zu Anfange des 15. Jahrhunderts.

Über einen bemerkenswerthen Meteoritenfall aus dem 15. Jahrhundert berichtet Bornowolokow, Correspondent der Akademie der Wissenschaften, im Jahre 1809. Da seine Mittheilung bisher ganz unberücksichtigt geblieben ist, so theile ich sie zunächst mit seinen eigenen Worten in deutscher Übersetzung mit:

Er schreibt wie folgt[31]): «Im vorigen Jahre, 1808,
«kam mir zufällig eine alte handschriftliche Chronik
«des Bjelojeserski'schen Kirillow-Klosters in
«die Hände; in ihr war unter anderem Folgendes ge-
«schrieben:

«Dass bei einem Dorfe in der Nähe jenes Klosters
«ein furchtbarer Sturm sich erhob, die Luft ein Feuer
«durchzog in Form brennender Flocken (зажженныхъ
«охлопьевъ), dass ein fürchterliches Donnern und Kra-
«chen erfolgte und vom Himmel Steine fielen, von
«denen zwei ins Kloster zum Vorsteher gebracht
«wurden; der eine von ihnen wurde eingemauert
«(вкладенъ въ стѣну), der andere aber auf die Vorhalle gelegt.»

Dabei macht Bornowolokow folgende Anmerkung:

«Da ich die Handschrift jetzt nicht bei mir habe,
«so kann ich es nicht mit denselben Worten wieder-
«geben, wie es dort geschrieben war, gleicher Weise
«entsinne ich mich nicht genau weder des Jahres noch
«des Datums, sondern nur, dass solches bald nach der
«Erbauung jenes Klosters geschah.»

Weiter fährt er im Texte fort:

«Ich schrieb unverzüglich an den Vorsteher jenes
«Klosters und bat ihn ergebenst, mir darüber Auskunft
«zu geben, und im Fall jene Steine noch vorhanden
«seien, ob es nicht möglich wäre, ein wenn auch noch
«so kleines Stück von ihnen abzuschlagen und mir zu-
«zuschicken, dabei aber nachzuforschen, ob nicht ir-
«gend welche Nachrichten darüber in den Kloster-
«chroniken vorhanden seien. Meinem Briefe legte ich
«eine Copie aus dem bei mir befindlichen Chronisten
«bei, aber zu meinem Bedauern erhielt ich keine ge-
«nügende Antwort. Die Beschreibung hat übrigens
«nach dem Beispiel früherer schon bekannter Fälle
«allen Anschein der Glaubwürdigkeit für sich.»

So weit Bornowolokow. Man sieht aus seinem Bericht, dass er sich Mühe gegeben hat, Gewissheit über die Steine selbst zu erlangen. Wegen des in Klöstern herrschenden conservativen Princips wäre es möglich, dass sie noch verwahrt werden, obwohl ihre Bedeutung im Laufe der Zeit von den Klostergeistlichen vergessen sein mag. Nach Angabe der von Bornowolokow citirten Chronik hat der Aerolithenfall bald nach der Gründung des Klosters stattgefunden. Solches giebt einen Anhaltspunkt zur ungefähren Bestimmung der Zeit.

Kirill war sechzig Jahre alt, als er durch Anlegung einer unterirdischen Zelle in einem Haine am Siwers'schen (Сиверское) See die erste Anlage zur Gründung des Klosters begann. Anhänger und Mönche sammelten sich nach und nach um ihn, und bauten gleichfalls Zellen. Allmählich ward ein Gebäude aufgeführt. Kirill starb am 9. Juni 1427, neunzig Jahre alt[32]). Hiernach hat der Meteoritenfall mit Wahrscheinlichkeit im ersten oder zweiten Decennium des 15ten Jahrhunderts stattgefunden. Es wäre vielleicht nicht unmöglich, dass dieser Aërolithenfall mit dem von Gross-Nowgorod, am 19. Mai 1421 zusammenfiele.

Jetzt hat das Bjeloserski'sche Kloster den enormen

---

31) Технологическій журналъ, издав. Импер. Акад. Наукъ. СПб. 1811. Т. VIII. ч. 4. Seite 123.

32) Поѣздка въ Кирилло-Бѣлозерскій Монастырь въ 1847 году. Проф. Шевырева. Москва 1850. ч. 1. стр. 144, 148 und 149.

Umfang von 740 Faden (fast anderthalb Werst), dreiundzwanzig Thürme längs den Mauern und elf Kirchen innerhalb derselben[33]). In der ersterbauten und ältesten unter diesen Kirchen müssten die Meteoriten zu finden sein, wenn sie noch vorhanden sind.

Für diejenigen, welche dem beregten Gegenstande weiter nachforschen würden, will ich bemerken, dass S. Hochehrwürden, der Archimandrit Pater Pawel, jetzt Bischof von Wologda, mir mittheilte, dass die Nachrichten über diesen Fall in den geschichtlichen Aufzeichnungen des Bjeloserski'schen Klosters, welche im Archiv zu Nowgorod verwahrt werden, zu finden sein würden. Hr. Akademiker Bytschkow, Conservator der Handschriften- und Manuscriptensammlung der Kaiserlichen öffentlichen Bibliothek, erklärte mir auf mein Befragen, über diesen Steinfall auch in einer Chronik gelesen zu haben, die indess bei dem deshalb angestellten vorläufigen Nachsuchen in der Handschriftenabtheilung der Kaiserlichen öffentlichen Bibliothek fürs erste noch nicht aufgefunden werden konnte.

—

Nachtrag.

Als vorstehende Abhandlung gesetzt war, hatte Hr. Akademiker Kunik die Güte, als Resultat seiner Untersuchung mir folgende Aufklärung über den Sinn zu geben, in welchem das Wort прапрудный zu deuten ist:

«Das in der ersten Nowgorod'schen Chronik unter dem J. 1421 vorkommende Adjectivum прапрудный (дождь прапруденъ) lässt sich bis jetzt weder anderweitig belegen, noch kommt es in der heutigen Volkssprache vor, da sonst der feinste Kenner derselben, W. Dahl, davon in seinem Толковый словарь живаго великорусскаго языка gehandelt haben würde. Auch in der so reichen und in lexicographischer Hinsicht besser als das Russische bearbeiteten Tschechensprache, stossen wir auf kein entsprechendes oder irgendwie umgeformtes praprudný.

«Zum ersten Mal wurde jenes прапрудный der Nowgorod'schen Chronik in dem noch von der ehemaligen Россійская Академія begonnenen und im J. 1847 veröffentlichten Словарь Церковно-Славянскаго и Русскаго языка gedeutet, und zwar durch: имѣющій красный цвѣтъ, багряный (rothfarben, purpurfarben). Die Verfasser jenes Wörterbuches dachten dabei offenbar an das auch von ihnen erwähnte kirchenslavische препруда (= Purpur, Purpurmantel). Gegen eine solche Deutung des Adjectivum прапрудный muss man aber Bedenken erheben, sobald man in Erwägung zieht, in welchem Zusammenhange das weibliche Substantiv прапруда in der ersten Pskower Chronik gebraucht wird. In ihr wird unter dem J. 1470 ein schweres Gewitter geschildert, und unter Anderem heisst es: И бысть тма сильна и дождь прапрудою неисказаемо силенъ (Und es war eine dichte Finsterniss und [es ergoss sich] ein an Heftigkeit unsäglich starker Regen). Hier kann, wie aus dem Zusammenhange ersichtlich ist, das Substantiv прапруда durchaus nicht die Bedeutung «Purpur» oder «rothe Farbe» haben. Am nächsten scheint es dem deutschen «Sturz» zu entsprechen, so dass дождь прапруденъ «ein Sturzregen» sein würde.

«Die Copisten der Nowgorod'schen Сказаніе haben дождь прапруденъ durch дождь силенъ, многъ (= starker, grosser Regen, also gleichbedeutend mit imber magnus oder maximus) ersetzt. Da dieselben aber für uns das Gewicht von Autoritäten nicht haben, so fragt es sich, was veranlasste sie, das Adjectiv прапрудный durch ein anderes zu ersetzen, und wie gelangten sie zu ihrer Interpretation desselben?

«Im Altkirchenslawischen (Altbulgarischen) wird sowohl mit dem weiblichen Substantiv прапрѫда, als mit dem männlichen прапрѫдъ, der Purpur bezeichnet, und das Adjectiv прапрѫдьнъ dient zur Wiedergabe des griechischen πορφυροῦς. Das männliche прапрѫдъ ist zusammengesetzt aus dem verstärkenden Präfix пра (= nimis, per etc.) und dem einfachen прѫдъ, womit das griechische Elektron wiedergegeben wurde. Dem Verbalstamme прѫд liegt die Bedeutung des Brennens zu Grunde, wie unter anderem auch das altpolnische prędanie (= das Brennen), das entnasalisirte böhmische prud-iti (= brennen, reizen, beizen) u. s. w. bezeugt. Aus der Bedeutung des Brennens hat sich aber nicht nur die des Glänzens, der brennenden oder glänzenden Farbe, sondern zugleich auch der Begriff des Hitzigen, Ungestümen, Jähen und Schnellen entwickelt. Vergl. z. B. böhmisch: prud-ina (= ein

---

[33] Шевыревъ a. a. O. Bd. I. S. 137. Beim Aufseher der Klosterschule fand Schewyrew eine handschriftliche Geschichte des Klosters, l. c. Bd. II. S. 6.

«reizbarer, jähzorniger Mensch), prud-ky (= jähzornig, ungestüm, stark, schnell), polnisch: prad = «Schuss, Strom eines Flusses oder flüssigen Körpers) u. s. w. Das einfache altbulgarische Adjectivum «прѫд-ынъ hatte die Bedeutungen «rauh, hart, emporragend, steil, schnell».

«Da die obigen Formen für «Purpur» und «purpurfarben» verhältnissmässig selten gebraucht wurden, so blieben sie Manchen unverständlich. Wahrscheinlich war der Verfasser der Nowgorod'schen Сказанie von 1421 nicht der erste, welcher прапрѫда oder das entnasalisirte прапруда, so wie das davon gebildete Adjectivum missverstand — auch manchen sonst gut unterrichteten Kennern der altrussischen Sprache und Literatur ist das Wort прапрѫда im Sinne von Purpur gegenwärtig unbekannt — und der es im Interesse russischer Leser vermittelst der Etymologia vulgaris umdeutete. Solche volksetymologische Deutungen dürfen uns durchaus nicht befremden, da für die Schriftgelehrten des 15ten und der zunächst vorhergehenden Jahrhunderte die altkirchenslawische Sprache eine todte war und es ihnen schwer fiel, sich dieselbe bis zu einem gewissen Grade der Vollkommenheit anzueignen. Auch der Verfasser der Nowgorod'schen Сказанie von 1421 war des Kirchenslawischen nicht sehr mächtig, so dass seine Ausdrucksweise unbeholfen ist. Jedenfalls ist nicht ausser Acht zu lassen, dass sowohl sein Adjectivum прапруденъ, wie das Substantivum прапруда der Pskower Chronik in Verbindung mit дождь gebraucht wird».

Zur Frage über das behauptete Seichterwerden des Asow'schen Meeres, von G. v. Helmersen.

(Lu le 14 mars 1867.)

(Mit einer Tafel.)

Die in der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften und in der Kaiserlichen Russischen Geographischen Gesellschaft im Jahre 1861 ernannten Kommissionen zur Erörterung der Frage über das angebliche Seichterwerden des Asow'schen Meeres, gaben ihre Meinung dahin ab, dass eine nachweisbare Tiefenabnahme in dem grossen Becken, seit den ältesten Nachrichten über die *palus Maeotis*, nicht stattgefunden habe. In dem Berichte an die Akademie sagt der Verfasser desselben, Hr. v. Baer[1]): «Die grösste nachweisbare Veränderung ist westlich von der Enge zwischen der Belossaraiskaja und der Dolgaja Kossa und östlich von der Berdänskaia und Jelenina Kossa im Übergang der Taganroger Bucht, im weitesten Sinne dieses Namens, in das grosse Becken des Asow'schen Meeres[2]). Hier sind Abnahmen von 1, 2, 3, 4, ja sogar von 10 Fuss mitten im Fahrwasser seit den Messungen Peter's I. kenntlich, wenn man sich ganz auf diese verlassen kann und der damals gebrauchte Fuss vom Englischen nicht sehr abwich, also viel bedeutendere Zunahmen des Bodens als irgendwo im Busen selbst bemerklich sind. Dieser Zuwachs am Boden kann nur aus dem Taganrog'schen Busen gekommen sein, der ihn fast ganz aus dem Don bekommen haben muss, denn von dem, was durch Wellenschlag und die kleinen Flüsse vom angrenzenden Steppenboden abgerissen wird, kann der Sand schwerlich bis in die Mitte des Fahrwassers kommen, nur der Thon wird weiter getragen. Der Thon allein würde aber wohl kaum eine so bedeutende Erhöhung des Bodens erzeugt haben, wenn sich nicht zu Zeiten Sand bis an diese Mündung des Busens hervordrängte».

Beide Kommissionen stimmten darin überein, dass das Seichterwerden des Taganroger Busens nicht, wie man irrthümlich angenommen, von dem Ballaste herrühre, den fremde, auf der Taganroger Rhede angekommene Schiffe, wider das bestehende Gebot, statt an das Ufer in das Meer werfen.

Die akademische Kommission, deren Mitglied auch ich war, stellte ferner fest, dass in dem Hauptfahrwasser des eigentlichen Asow'schen Beckens eine Verminderung der Tiefe seit Polybius Zeiten (150 vor Chr. Geb.) nicht stattgefunden habe.

Beide Kommissionen empfahlen schliesslich wissenschaftliche Expeditionen nach dem Asow'schen Meere zu schicken, um dessen physikalische und geologische Verhältnisse genauer erkunden zu lassen.

Als ich in den Jahren 1863 und 1864 das Nordufer des Asow'schen Meeres und die Halbinseln Kertsch und Taman besuchte, hatte ich Gelegenheit, manche, den angeregten Gegenstand betreffende Beobachtung zu machen, und der Zweck dieses Aufsatzes ist, die Resultate derselben mitzutheilen. In der ersten Abtheilung werden Notizen über die Zerstörungen mitgetheilt, welche die Hochfluthen an den Ufern des Don und seiner Nebenflüsse bewirken und über die Verwendung des dadurch erhaltenen Materials. In einer zweiten Abtheilung wird von der Beschaffenheit und von der Zerstörung des nördlichen Ufers des Asowschen Meeres und in einem dritten von der Beschaffenheit und der Bildungsweise der eigenthümlichen, gekrümmten Landzungen (Косы) des Nordufers zu berichten sein.

---

[1]) Bulletin de l'Ac. Imp. d. sc. de St.-Pétersbourg. Tome V. pag. 95.

[2]) Diese Bucht nennt Danilewsky sehr passend den Liman des Don.

I.

Der Don und seine Zuflüsse.

Der Don soll eine Länge von 1650 Werst haben[3]). Nachdem er eine verhältnissmässig geringe Strecke im Gebiete der Tulaschen Bergkalkformation zurückgelegt hat, tritt er oberhalb Dankow in die Kalksteinetage des Devonischen Systems ein und bleibt in derselben mehr als 200 Werst, bis in die Gegend von Woronesh, wo das Devonische unmittelbar von der obern (weissen) Kreide und der untern, sandigen Abtheilung der Kreideformation überlagert wird. Bei Jendowischtsche, im Westen von Woronesh, durchschneidet das Donthal die beiden Etagen der Kreideformation von oben bis unten, sinkt aber nur unbedeutend in das Devonische ein. Von seiner Quelle bis hierher kann er, da sein Thal meist in festen Kalksteinen liegt, den wenigen Detritus, den er mit sich führt, hauptsächlich nur aus dem Diluvium erhalten, das die paläozoischen Schichten Centralrusslands an vielen Orten unmittelbar bedeckt.

Sein Wasser ist auf dieser Strecke, so weit ich sie selbst untersucht habe, und nach den Nachrichten, die ich sammeln konnte, im Sommer ungetrübt, und die Zerstörungen, welche die Frühlingswasser an den Kalksteinufern verursachen, können nicht bedeutend sein, da man von ihnen nur geringe Spuren antrifft. Dennoch ist die Menge des Sandes, den der Don auch schon in dieser Gegend seines Laufes mit sich führt, z. B. bei Sadonsk, sehr beträchtlich; sie mag aus dem Sandmeere herstammen, durch welches der Weg von Sadonsk nach Woronsk führt, und von Westwinden in den Fluss getragen werden. Von Jendowischtsche bis unterhalb Kalatsch fliesst der Don über 600 Werst weit durch die leicht zerstörbaren Schichten der Kreideformation und der Tertiairperiode. Nach dem Eisbruche, der am obern Don zu Ende März oder zu Anfang April, am untern jedoch etwas früher einzutreten pflegt, schwillt der Fluss so bedeutend an, dass er z. B. bei der Mündung des Woronesh 12 bis 13 Fuss, bei Katschalinskaia 20 bis 23 Fuss über den Sommerstand erreicht. Zu dieser Zeit unterwäscht er die steilen, aus lockern Sandsteinen, Thonschichten, Mergeln und Kreide bestehenden Abhänge seines hohen, rechten Ufers und verursacht dadurch, ganz wie es alljährlich an der Wolga aus denselben Ursachen geschieht, grosse Abrieselungen und Bergstürze. So z. B. stürzte 1820 bei den Dörfern Anoschkino und Storoshevo (zwischen Woronesh und Korotajak) ein grosses Stück Uferland mit Kreidefelsen in den Don und bildete eine Insel in ihm, da sich der Fluss ein anderes Bette ausgrub[4]).

Die frischen Spuren solcher Zerstörungen konnte ich an vielen Stellen des rechten Ufers sehen, als ich im Sommer 1864 von Kalatsch den Don hinab bis Taganrog reiste. Auch habe ich hier noch zu bemerken, dass sein Wasser auf dieser ganzen Strecke durch den in demselben suspendirten Thon, getrübt und von gelber Farbe war, so dass man auch an sehr seichten Stellen, an denen unser 2 Fuss tief gehendes Dampfbot den Boden streifte, diesen nicht sehen konnte.

Wie am Hauptflusse, so sind auch an den Nebenflüssen des Don, z. B. am Woronesh, am Choper, an der Medwediza, Ilowlä und am Donez die Uferzerstörungen durch Hochfluthen und Schnee- und Regenwasser sehr bedeutend. Sie alle fliessen entweder ganz oder doch zum grösseren Theil, wie z. B. der Donez, durch die Kreideformation und führen alle dem Don Thon und Sand zu.

Bei Woronesh selbst und von hier abwärts besteht das 120 Fuss hohe, rechte Steilufer des Flusses gleiches Namens aus einem sehr mürben, braungelben Sandstein, der von den bis 12 Fuss über den Sommerstand anschwellenden Frühlingsfluthen bedeutend angegriffen wird. Auch unterhalb der Stadt richten die Frühlingsfluthen im lockern Boden grosse Verwüstungen an. Zur Zeit Peter's des Grossen ward an der Worona, 7 Werst flussabwärts von der zuerst erbauten Schiffswerft eine neue angelegt und mit Festungswerken umgeben. Allein nach dreijährigen fruchtlosen Anstrengungen und Mühen, um das Werk zu erhalten, musste man es endlich vollkommen aufgeben, weil der Strom bei jedem Austreten den Grund unterwusch und über das Werk wegging [5]).

---

[3]) **Stuckenberg**: Hydrographie d. Russ. Reiches. 3. Band, pag. 160.

[4]) **Stuckenberg** c. l. pag. 162.

Über den Choper, der im Frühling zu grossen Waarentransporten benutzt wird, hat man genaue Nachrichten. Seine Gesammtlänge wird auf 700 Werst geschätzt; sein Boden besteht aus Sand, Grus und Thon; das rechte Ufer erhebt sich stellenweise bis zu einer Höhe von 336 Fuss, ist steil und bröckelnd; im Frühlinge steigt das Wasser bis 14 Fuss über den Sommerstand, und der Strom wird dann, wie Güldenstädt berichtet, sehr reissend. Im Sommer ist sein Lauf im Ganzen träge. Da die Ufer des Choper überall aus leicht zerstörbaren Gesteinen bestehen, wie Schwarzerde, Lehm, lockerem Glimmersandstein und dergleichen, so kann man mit Sicherheit annehmen, dass sie von den Hochwassern bedeutende Zerstörungen erfahren.

Von allen grösseren Zuflüssen des Don dürfte die Medwediza ihm wohl die geringste Menge von Detritus zuführen; sie hat einen trägen Lauf über thonigen, mit Sand und Grus gemengten Boden und eine Länge von 427 Werst [6]). Das rechte Ufer ist bis 350 Fuss hoch und steil und besteht aus den Schichten der Kreideperiode und der Tertiairzeit, also aus leicht zerstörbaren Gesteinen. Das linke Ufer ist niedrig und an dieser Seite ist die benachbarte Ebene mit Tümpeln, alten Flussarmen und Sumpfstellen übersäet, ein Umstand, der unabweisbar anzudeuten scheint, dass die Medwediza, wie alle nach Süden fliessenden Gewässer Russlands (und der ganzen nördlichen Halbkugel) allmählich ihren Lauf nach Westen vorrücken, indem ihre Hochfluthen das steile rechte Ufer untergraben und bedeutende Theile desselben zu Sturze bringen.

Über den Donez kann ich als Augenzeuge berichten, dass er grosse Massen Sandes verschleppt. Seine ganze Länge soll 700 Werst betragen. Zu wiederholten Malen ist der Wunsch aufgetaucht, den Lauf des Donez durch hydrotechnische Werke zu regeln, um ihn als Wasserstrasse benutzen zu können. Ehe noch die Anthracitgruben bei Gruschewka existirten, hoffte man namentlich die am Donez befindliche Lissitschansker Steinkohle auf diesem Wege nah dem Asow'schen Meere transportiren zu können. Die letzte grössere Untersuchung wurde 1828 von dem General Kraft ausgeführt, welcher unter anderem berichtet, der Donez leide daran, dass sein Fahrwasser häufigem Wechsel unterworfen sei. Die Frühlingsfluthen reissen neue Betten durch, schlämmen die alten Stromläufe zu und bilden so eine zahllose Menge von Ausbuchten, todten Armen, Uferteichen, Tümpeln und Schlammstellen. Auch seien, sagt der General, von den hohen Frühlingsfluthen jährlich bedeutende Beschädigungen an den etwa zu errichtenden Schleusenwerken zu erwarten.

Die Sandmasse, die der Donez mit sich führt, ist schon oberhalb Lissitschansk sehr gross, und von hier bis an seinen Einfluss in den Don zieht sich am linken Ufer eine niedrige, aus lockerem Sande bestehende Ebene hin, die dem Flusse, namentlich zur Zeit des sie überfluthenden Frühlingswassers, viel Material zur Bildung von Untiefen und niedrigen Sandbänken liefert. Und ein Theil desselben wird, wenn auch nur langsam, so doch sicherlich, in den Don verschleppt werden.

Es ist bis jetzt nur von dem Detritus die Rede gewesen, welchen sowohl der Don selbst als auch seine Nebenflüsse mit Hülfe der Frühlingsfluthen den eigenen Ufern entreissen; wir haben aber der noch viel voluminöseren Schuttmassen zu erwähnen, welche das Schnee- und Regenwasser allen diesen Flüssen aus zahllosen in dieselben mündenden Thälern und Schründen zuführen. Man betrachte z. B. nur in der Umgegend von Lissitschansk die tiefen, das hohe rechte Ufer des Donez durchschneidenden Schluchten, und man wird im Bette des Donez an der Mündung einer jeden von ihnen, ein aus Sand und Gesteinstrümmern bestehendes, halbkreisförmiges Delta finden, das mehrere Faden weit vom Ufersaume, das Fahrwasser verengend, in den Fluss vorspringt, der offenbar zu schwach ist, diese sich immer wieder erneuernden Haufwerke ganz fortzuschaffen. Solche Schluchten, die sich im lockern Diluvialboden und in den weichen Schichten der Tertiair- und der Kreideperiode allmählich zu grösseren

---

[5]) Perry bei Stuckenberg c. l. pag. 185.

[6]) Stuckenberg c. l. pag. 203.

Thälern ausbilden, durchziehen den waldlosen Boden Südrusslands in zahlloser Menge. Wer diese Gegenden bereist hat, kennt die, ich möchte sagen, grossartige Erscheinung, von der Pallas, Murchison, Kohl[7]), Kiprianow[8]), Wangenheim, von Qualen[9]) und andere Beobachter geschrieben haben. Grosse, schwach gewölbte Plateaus mit breiten Abhängen, lockerer Boden, Waldlosigkeit und die Wirkung grosser, auf geneigten Flächen plötzlich abfliessender Wasser (schmelzender Schnee und Regen) sind die Bedingungen zur Bildung dieser gewaltigen Einschnitte in den Boden, die sich jährlich in ungeheurer Menge vermehren, und jährlich grosse Mengen des fruchtbarsten Ackerbodens und Wiesen verschlingen, Wege durchreissen und Brücken zerstören. Im Gouvrnement Orel geschah es ein Mal, dass ein heftiger Platzregen auf einem Abhange den Chausseegraben etwa in der Dauer einer Stunde so tief aushöhlte und erweiterte, dass die schön gebaute Kunststrasse auf einer beträchtlichen Strecke in ihn abrutschte.

Ich glaube nicht dass man den Denudations- und Erosionsprozess der Erdoberfläche irgendwo in noch grösseren Verhältnissen und in kräftigerer Wirksamkeit werde beobachten können, als in den Gegenden, von denen hier die Rede ist. Die erste Entstehung, Ausbildung und endlich Vollendung der Jeriki oder Werchi, der Owragi und Balki ist in den bezüglichen Schriften jener Beobachter anschaulich beschrieben worden. Indem wir auf diese Schriften verweisen, wollen wir nur die Worte Murchisons wiederholen: «Nirgends haben wir noch Maassregeln gesehen, um diesem Prozesse Einhalt zu thun, der jährlich Millionen Tonn des besten und reichsten Bodens zerstört und durch die Flüsse fortführt, obwohl man durch Ausgleichung des Niveau's, durch rechtzeitige Füllung der entstandenen kleineren Einrisse (ehe sie sich zu einer tiefen Schlucht vereinigen können), dem Übel einigermassen abhelfen könnte».

Als das Ministerium der Wegekommunikation vor einigen Jahren den Lauf der Wolga vermessen und beschreiben liess, wurde der schlimme Umstand, dass die das Ufer des Stromes in zahlloser Menge durchschneidenden Owragi demselben noch mehr Material zur Bildung von Inseln und Untiefen zuführen, als die Abrieselungen an den Stromufern selbst, von der Oberverwaltung des Ministeriums reichlich in Erwägung gezogen. Man dachte ernstlich daran, diesem Übel, wie Murchison sagte, Einhalt zu thun, allein die Ausführung der schützenden Vorrichtungen erwies sich, wie das in Russland leider so oft der Fall ist, wegen der zahllosen Menge der bedrohten Punkte und der unerschwinglichen Kosten als unmöglich.

Zur Regulirung des Fahrwassers der Wolga und des Don sind seit vielen Jahren die verschiedensten Mittel vorgeschlagen worden. Die Klagen der Schiffer und der auf diesen Strömen Handel Treibenden vermehrten sich mit der zunehmenden Frequenz. Man wirft dem Ministerium der Wegekommunikation vor, dass es keine Abhülfe schafft und hält ihm die Verbesserungen vor, welche die Preussische Regierung in dem Bette des Rheinstromes und in der Oder, das Rigasche Börsencomité in der Mündungsgegend der Düna hat ausführen lassen. Man vergisst aber dabei, dass alle diese Werke, im Vergleiche zu dem, was in der viel längeren und breiteren Wolga und im Don zu demselben Zwecke geschehen müsste, verschwindend klein ist.

Wenn man am Rhein und an der Oder die betreffenden Kosten mit einigen Hunderttausend Thalern decken konnte, so würden an unsern grossen Strömen viele Millionen Silberrubel erforderlich sein, um nur das Allernothwendigste herzustellen — und schliesslich wäre man doch nicht geschützt vor der zerstörenden Riesengewalt unserer Frühlingsfluthen, denen der lockere Boden nie und nimmer widerstehen kann.

Russland kann manche weise Maassregel nicht ausführen, weil es dazu zu gross ist und seine physikalischen Verhältnisse in verschiedenen Gegenden zu verschieden sind, um die Administration zu der Einfachheit zu bringen, die man ihr wünschen muss.

Doch kehren wir zu unserem Gegenstande zurück und betrachten wir, wie der Don den vielen ihm zugeführten Detritus verwendet.

Sobald eine Masse Diluviallehm, oder sandiger Mergel und thoniger Sandstein in's Wasser fällt, beginnt sofort eine Zerlegung derselben. Der Thon des Leh-

---

7) Beiträge zur Kenntniss des Inneren von Russland.

8) Замѣтки о распространеніи овраговъ въ Южной Россіи, im Журн. Гл. Управл. путей сообщеніи и публ. зданій 1857 г. № IV.

9) Beobacht. über den Grund der Versandungen im Wolga-Bassin etc. Moskau. 1860.

mes und der Sandstein wird im Wasser in feinste Theile mechanisch aufgelöst, bleibt, besonders in fliessendem Wasser, sehr lange darin suspendirt und wird in kürzester Zeit weite Strecken fortgetragen. Erreicht ein durch ihn getrübtes Wasser eine stagnirende Einbuchtung, oder endlich die Mündung des Flusses, so fällt er hier allmählich nieder. Das Wasser klärt sich, wenn der Zufluss aufhört, ab, allein es genügt eines leichten Stosses in den äusserst feinen und lockeren Schlamm, um ihn sogleich wieder aufzurühren. Am Don, wie an der Wolga wühlen die Schaufelräder der Dampfer und die Ruderschläge der Böte den gelben Bodenschlamm fortwährend auf. Als ich im Sommer 1864 zuerst die Wolga von Nishni Nowgorod bis Zaryzyn und dann den Don von Kalatsch bis Rostow beschiffte, war das Wasser beider Ströme vom beigemengten Thon gelb gefärbt und undurchsichtig. Der Sand jener Gesteine fällt, als der gröbere Theil, sogleich nieder und wird, wenn der Fluss seinen gewöhnlichen Sommerstand erreicht hat, nur in geringer Menge weiter geführt.

Die schnell und gewaltig strömende Frühlingsfluth schleppt ihn aber in ungeheuren Massen auf dem Boden des Flusses abwärts, und es beginnt da jenes grossartige, alljährlich sich wiederholende Spiel. Hier durchreisst die Fluth, mit oder ohne Hülfe der Eisschollen, eine früher entstandene Untiefe, oder trägt eine flache Sandinsel ab, dort untergräbt sie das steile, rechte Ufer, oder die steilen Abhänge der alten Inseln, die nichts weiter als die Reste eines ehemals höheren Bettes desselben Flusses sind, in das er sich, seine Wasser konzentrirend, immer tiefer eingrub. An geeigneten Orten setzt er aber den geraubten Sand wieder ab und bildet aus ihm neue Untiefen, neue Sandinseln und neue Sandwüsten an den Ufern. Sie alle tauchen bei dem Sinken des Wasserspiegels allmählich auf, und in jedem Frühling muss dann eine neue Untersuchung des Fahrwassers unternommen werden, um die in ihm erfolgten Veränderungen kennen zu lernen. Aber jede Frühlingsfluth fordert auch ihre Opfer an Schiffen. Wie die Handelswege durch die Wüsten Afrikas und Asiens oft durch die Skelette der gefallenen Kameele, dieser Schiffe der Wüste, bezeichnet sind, so der Lauf unserer grossen Ströme des Südens durch die emporstarrenden Rippen gestrandeter Fahrzeuge.

Ich möchte die ephemeren Sandinseln des Don und der Wolga und aller ähnlichen Ströme Wanderinseln nennen, um sie von den beständigen Inseln zu unterscheiden, die zweierlei Art sind. Sie bestehen entweder aus festen Felsmassen, wie die Granitinseln des Dnepr, wie die Insel Krähnholm in der Narowa, oder es sind die aus aufgeschwemmtem Sand und Thon bestehenden Inseln, die, wie oben erwähnt ward, die Reste des alten, ehemals höheren Flussbettes darstellen. Zu dieser letzten Kategorie gehören alle höheren, oft gut bewaldeten, oder als Heuschläge benutzten Inseln unserer Ströme. Die Wolga ist in ihrem mittlern und untern Laufe sehr reich an ihnen; auch der Don besitzt ihrer eine grosse Anzahl.

Wenn der Don nun auch die grössere Menge des in ihn gelangten Thones und Sandes an seinen Ufern, in seinen Buchten und in seinem Strombette deponiren mag, so ist es doch gewiss, dass der Rest durch ihn allmählich bis an seine Mündung ins Asowsche Meer transportirt wird, und dieses kleine und seichte Binnenmeer ist, wie alle ähnlichen Wasserbecken, dazu bestimmt, im Laufe der Jahrtausende endlich von Niederschlägen ausgefüllt zu werden.

Von den beiden Produkten des grossen, oben erwähnten Schlammprozesses gelangt der leicht aufzuwühlende und leicht zu transportirende Thon viel schneller zur Mündung als der schwerere, am Boden hinrollende Sand. Dieser aber rückt dafür in bedeutenderen Massen, obwohl langsamer vor; ein von Thon sogar stark getrübtes Wasser setzt dagegen immer nur eine äusserst dünne, kaum bemerkbare Schlammschicht ab. Das Delta des Don und das der Wolga bestehen denn auch aus diesen beiden Substanzen; wir besitzen jedoch keine genauere Kenntniss über die Menge, in welcher die eine gegen die andere in dem Boden der Deltas vorhanden ist, und über ihre sonstige Vertheilung in der Mündungsgegend. Bei den seit Peter's des Grossen Zeit im Asowschen Meere ausgeführten Tiefenmessungen hat man aber auch die Beschaffenheit seines Bodens an vielen Orten untersucht, und da finden wir auf der im Jahre 1833 von Manganari herausgegebenen Karte des Asowschen Meeres, zwischen der südlichen Mündung des Don und dem Meridiane der Petruschkina Kossa (einige Werst SW. von Taganrog) an drei Stellen Schlamm und nur ein einziges Mal, und zwar in der Nähe des so eben genannten Caps, einen aus Sand und Muschelschalen bestehenden Boden angegeben. Als im Jahre 1812, gewiss durch die Wirkung eines aus Ost wehenden Sturmes, der Wasserspiegel im Taganroger Busen ungewöhnlich tief sank, ward der Meeresboden auf viele Werste weit trocken gelegt, und man sah bei dieser Gelegenheit, dass er dort aus weichem Thon (Schlamm) und stellenweise aus Sand besteht. (Stuckenberg. Hydrographie des Russ. Reiches. 3. Band. pag. 70). Unter Schlamm ist hier fein zertheilter, von Wasser durchdrungener Thon zu verstehen, ganz ähnlich dem Thonschlamme, der sich in den Ausbuchtungen und auf dem Boden des Don absetzt. Wenn nun dieser Schlamm zum Theil, wie wir später sehen werden, von dem nördlichen Ufer des Taganroger Busens herkommt, so mag der grössere Theil doch vom Don herangeschwemmt werden[10]). Dies ist um so wahrscheinlicher, als eine ostwestliche, wenn auch nur schwache und nur durch die Wirkung der Ostwinde vermehrte Strömung des Asowschen Meeres den fein zertheilten Thon noch weit nach Westen fortträgt. Ich habe das Asowsche Meer zwischen Taganrog und Kertsch mehrere Male, im Juni, im August und im September beschifft und jedes Mal bemerkt, dass sein Wasser bis weit hinaus, ja bis in den Meridian von Mariupolj getrübt war. Der wandernde Sand des Don wird aber gewiss meist in dessen Mündungsgegend bleiben, viel langsamer vorrücken und die Enge bei der Belossaraischen Zunge nicht überschreiten; das heisst soviel, dass der vom Don in seinen Liman (den Taganroger Busen) gebrachte Sand wahrscheinlich in diesem bleibt. Wie jeder Liman von dem Meere durch eine Nehrung getrennt ist, so hier der Taganroger Liman durch die Landzunge Dolgaia, die das Maximum ihrer Länge vielleicht noch nicht erreicht hat.

Nach allem oben Angeführten drängt sich nun die Frage auf, ob das Delta des Don, bei der beträchtlichen Menge von Sinkstoffen, die der Strom ihm zuführt, sich verhältnissmässig schnell nach Westen ausdehnt oder nicht. An den bisher genauer erforschten Deltas grosser Ströme hat es sich erwiesen, dass ihre sichtbare Zunahme in horizontaler Richtung durchaus nicht von der Menge der Sinkstoffe allein, sondern auch von anderen Umständen abhängt: Von Meeresströmungen, von der Wirkung der Ebbe und Fluth, von der Tiefe des vorliegenden Meeres u. s. w. Das Asowsche Meer ist überhaupt seicht, seine grösste Tiefe erreicht es mit 48 Fuss im Fahrwasser zwischen Berdänsk und der Meerenge von Kertsch; aber im nordöstlichen Winkel beträgt sie, dicht vor dem Delta, nur 3 bis 9 Fuss und zwischen dem Westrande des Delta und Taganrog nicht über 12 Fuss, mit Ausnahme einer einzigen, 19 Fuss tiefen Stelle.

Das Asowsche Meer hat keine Ebbe und Fluth, ein Umstand der die Deltabildung nicht weniger begünstigt als die geringe Meerestiefe; die durch die Ost- und Westwinde veranlassten, sehr bedeutenden Niveauschwankungen und temporären Strömungen dürften wohl kaum im Stande sein, eine zerstörende Wirkung auf das Delta des Don auszuüben. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass das Delta schneller wächst, als man bisher angenommen hat, und wenn man die alten griechischen Nachrichten über die Mündungsgegend des Don mit dem gegenwärtigen Bestande derselben vergleicht, so erhält man, wie ich glaube, sogar ein Maass für die Geschwindigkeit der Zunahme.

Strabo[11]) spricht in seiner Geographie nur von zwei Mündungen des Don und giebt die Entfernung der einen von der anderen zu 60 Stadien = 10 Werst an: «Duobus autem ostiis Tanaïs se in lacum evolvit, distantibus inter se stadia circiter sexaginta. Est etiam urbs Tanais, fluvio cognominis, maximum barbarorum secundum Panticapaeum illa emporium» — und an der andern Stelle heisst es:

Tanaïdis vero ostia quidem novimus (duo autem sunt, quibus in partes Maeotidis maxime septentrionales sese exonerat, stadiis sexaginta inter se distantia) quod autem supra ostia est etc. und c. l. pag. 423: Ad flumen et paludem urbs sita est, Tanais ipsa quoque appellata, condita a Graecis Bosporum incolentibus.

Es ist hier das alte oder erste Tanais gemeint[12]), das der König Polemo zerstören liess; seine vor etwa 4 Jahren von Leontjew aufgefundenen Ruinen, auf deren Mauersteinen die Namen der griechischen Stadtbefehlshaber eingegraben sind[13]), liegen auf dem halben Wege zwischen den Dörfern Sinäwka und Nedwigowka, am rechten Ufer des nördlichen Mündungsarmes (Mertwoi Donez).

---

[10] Siehe Herrn von Baer's Bericht.

[11] Strabonis Geographica. (Aus dem Griechischen ins Lateinische übertragen von Müller und Dübner. Paris 1853) lib. VII. cap. IV. pag. 257, § 5 und liber XI cap. II. pag. 422 und 423. (Strabo geboren um 60 vor Chr. Geb.)

[12] Stephani in Antiquités du Bosphore Cimmérien. Tome II.

[13] Ant. du Bosph. Cimm. T. II. pag. 297.

Strabo, nachdem er zu Anfange des 2. Kap. des 11. Buches das Asowsche Meer: *palus Maeotis* genannt hat (den Maeotischen Sumpf)[14]), sagt: Tanais liege am Flusse und zugleich am Sumpfe, d. h. also am Asowschen Meere. Das kann nun kaum anders verstanden werden, als dass die Stadt von den Griechen an der damaligen Mündung des nördlichen Armes und nicht etwa flussaufwärts von derselben angelegt war. Plinius (geb. 23. nach Chr.), der freilich nur eine ältere Nachricht wiederholt (Historia naturalis VI, Cap. VII), sagt: Oppidum ad Tanais quoque ostia fuit. (Es lag eine Stadt an der Mündung des Tanais). Er meinte ohne Zweifel die Stadt gleiches Namens, die Strabo ein bedeutendes Emporium (Handelsstadt) nennt. Es scheint mir nicht wahrscheinlich, dass die Griechen diese zum Handel mit den Barbaren bestimmte Stadt nicht an der Mündung selbst, sondern flussaufwärts von derselben angelegt haben sollen, wie man das freilich aus Ptolemäus Nachrichten (in der ersten Hälfte des 2. Jahrhunderts) schliessen könnte, da er die Mündung um 10 Minuten weiter nach Süden als die Stadt Tanais setzt. Diese Angabe scheint jedenfalls unrichtig zu sein, da die Ruinen des alten Tanais weder 10 Minuten östlich oder nördlich, sondern nur 6 Werst östlich von der Mündung liegen. Lag Tanais wirklich an der Mündung, so darf man annehmen, dass das Delta seit Strabo's Zeit, also in 1900 Jahren, um 38 Stadien nach Westen sich vorgeschoben hat, was durchschnittlich etwas über 11 Fuss in einem Jahre betragen würde. Damit stimmt, wenn auch nicht ganz genau, so doch annähernd, Strabo's Angabe von der Entfernung der beiden Mündungen überein. Sie betrug zu jener Zeit ungefähr 60 Stadien oder 10 Werst, beträgt aber heutzutage volle 18 Werst, vorausgesetzt dass der südliche Mündungsarm derselbe ist, von dem Strabo berichtet. Nehmen wir an, dass Tanais an der Mündung lag und messen wir auf der unten angegebenen Karte[15]) die Länge einer Linie, die von Tanais in südlicher Richtung bis zum rechten Ufer des südlichen Armes führt, so erhalten wir 14 Werst statt 10. Diese Differenz aber würde fast ganz beseitigt, wenn man annehmen dürfte, dass die Gabelung des südlichen Armes, oder des eigentlichen Don, die zwischen Asow und Jelissawetinskaia eintritt, zur Zeit Strabo's noch nicht bestand, und dass der, Kalantscha genannte Mündungsarm damals der südlichste war. Die Entfernung des alten Tanais von der Kalantscha beträgt in nord-südlicher Richtung genau 11 Werst oder 66 Stadien[16]). Ich erinnere hier daran, dass der Kalantscha noch zur Zeit Peter's des Grossen auf Fahrzeugen bedeutender Dimensionen beschifft wurde.

Wollten wir aber, wie man gethan hat, annehmen, Tanais habe in der Gegend des heutigen Asow, am linken Ufer des südlichen Mündungsarmes gelegen, wo die Venetianer 1333 die Kolonie Tana gründeten, so würden wir für das Wachsen des Delta's eine mehr als doppelt so grosse Geschwindigkeit erhalten, da Asow 12 Werst von der Mündung des Don liegt. Es müsste sich in diesem Falle das Delta jährlich um etwa 22 Fuss nach Westen verlängert haben.

Schliesslich erlaube ich mir noch die Bemerkung, dass der Umstand, dass Strabo nur zwei Mündungen des Don kennt, ebenfalls auf ein bedeutendes Vorschreiten des Delta's deutet. Man darf, wie ich glaube, annehmen, dass die durch die fünf Mal wiederholte Gabelung des südlichen Armes entstandenenen 7 Mündungen zur Zeit Strabo's noch nicht existirten, und dass also dieses westliche Drittheil des Delta's erst nach jener Zeit gebildet ward. Warum schweigt der berühmte Geograph, der am Schwarzen Meere geboren war und dasselbe so gut kannte, von diesen Mündungen, von denen mehrere früher schiffbar waren oder es für kleinere Fahrzeuge noch heute sind, wie die Kalantscha, Jegurtscha, Kuterma?

II.

Ich gelange nun zu der zweiten Abtheilung meines Aufsatzes, nämlich zu den Uferzerstörungen des Asowschen Meeres und der Verwendung des durch sie erhaltenen Materials.

Das nördliche Ufer besteht, von der Mündung des Don bis zum Siwasch, grösstentheils aus demselben zimmetfarbenen Diluviallehm, der im südlichen Russland allgemein verbreitet ist. Nur an wenigen Stellen tritt unter diesem Diluvium auch der Kaspisch-pontische Tertiarkalkstein hervor, so z. B. am Ufer bei Taganrog, wo er wenige Fuss über dem Meeresniveau entblösst ist, und bei Mariupolj, das auf einen Plateau dieses Kalksteins liegt. Der südrussische Granit tritt dem Ufer in der Gegend von Berdänsk (am untern Laufe des Berdaflüsschens) zwar nahe, erreicht dasselbe aber an keiner Stelle. Wie am Schwarzen Meere zwischen den Mündungen des Dnepr und der Donau, ebenso fällt auch am Asowschen Meere der Diluvialthon nicht allmählich, sondern in steilen, oft senkrechten, bis 250 Fuss hohen Wänden zum Meere ab und unterliegt der zerstörenden Wirkung der Meereswogen und der atmosphärischen Wasser in derselben Weise, wie es an der Bessarabischen Küste geschieht[17]). Um von diesen Zerstörungen einen deutlichen Begriff zu geben, wird es auch bei dieser Gelegenheit am besten sein, Beispiele anzuführen.

---

[14]) Er nennt es an andern Stellen *lacus* (See).

[15]) Siehe die vom Kaiserl. Kartendepot, im Maassstabe von 3 Werst im Zolle herausgegebene Karte, Reihe XXVIII. Blatt 16, Land der Donischen Kosaken.

[16]) Eine deutsche Meile = 7 Werst = 44 Stadien.

Überall, wo das diluviale Steilufer weder durch die Kunst, noch durch einen natürlichen, hinlänglich breiten Ufersaum vor dem Angriffe der Brandung geschützt ist, wird es durch dieselbe in seinen untern Theilen benagt und ausgehöhlt. Die obern Schichten stürzen dann unvermeidlich nach und zerfallen dabei in einen Schutthaufen, in welchem man die einzelnen Lagen des Diluviums gewöhnlich nicht mehr unterscheiden kann. Als Beispiel solcher Ereignisse mag zunächst Taganrog dienen. Die Stadt liegt auf einem 250 Fuss hohen, nach SO. steil ins Meer vorspringendem Plateau. Der Ostfuss und die Südostspitze desselben sind vor der Wuth der Brandung durch einen gemauerten Molo und Pfahlwerk geschützt. Der südliche Fuss des Steilufers entbehrt aber dieses Schutzes und wird bei jeder Sturmfluth von den Wellen erreicht. Die höchsten Fluthen, so sagte man mir in Taganrog, sollen im März und April vorkommen, wenn der Don sehr wasserreich und ausgetreten ist, und wenn zugleich Stürme aus West oder Südwest seine Wasser an der Mündung aufstauen, indem sie das Wasser des Asowschen Meeres gegen dieselbe treiben.

Die von solchen Fluthen verursachten Zerstörungen kann man am besten zwischen den beiden, aus der südwestlichen Vorstadt zum Meere hinabführenden Fahrwegen, Nikolajewskoi und Bannoi, beobachten, wo das Plateau nicht, wie gewöhnlich, in einem einzigen, sondern in zwei Steilabhängen zum Meere abfällt. Auf der untern Terrasse stehen ärmliche, aus Holz und Lehm aufgeführte Wohnungen. Vor etwa 35 Jahren standen hier an einer Stelle zu beiden Seiten einer breiten, geraden Gasse zwei lange Reihen solcher Hütten in der Nähe des untern Terrassenrandes. Eine heftige Sturmfluth untergrub das Ufer und brachte es, sammt der ihm zunächst liegenden Häuserreihe zu Sturze. Die entferntere Reihe und ein schmaler Theil der ehemaligen Gasse entgingen dem Untergange[18]).

Ein ähnlicher Fall ereignete sich hier vor drei Jahren, wo wieder ein Uferstück mit einigen auf ihm befindlichen Hütten abrutschte. Ich sah hier im Sommer 1864 die unter Fig. 1 abgebildete, von ihren Insassen bereits verlassene Wohnung, deren Grundpfeiler an der Steilwand bereits blosgelegt waren. Sie stand auf einem der Zerstörung entgangenen Vorsprunge des Ufers, der ohne Zweifel auch bald ein Raub der Wellen werden wird.

Dass hier ausser den Sturmfluthen auch schmelzender Schnee und Regenwasser das Ufer verwüsten, mag die Zeichnung Fig. 2 deutlich machen. Sie stellt den Anblick des Ufers bei der von Peter dem Grossen bei Taganrog, zum Schutze des Hafens angelegten Batterie dar. Im Hintergrunde erblickt man den Steilabhang der obern Terrasse und vor ihr eine tiefe, breite Schlucht; im Mittelgrunde einzelne kegelförmige Pfeiler, die Überbleibsel des verwüsteten Uferrandes, die alljährlich mehr und mehr zerstört werden; im Vordergrunde den sanft ansteigenden Ufersaum mit einigen auf ihm stehenden Hütten. Es bedarf keiner weitern Erklärung, wodurch die Batterie ihren Untergang gefunden, und der vor ihr liegende, ebenfalls von Kaiser Peter angelegte Hafen schon längst so seicht geworden ist, dass selbst Fahrzeuge geringen Tiefganges nicht mehr in ihn einlaufen können. Er hat nur 3 Fuss Tiefe. Ich kann hier das Zeugniss eines Mannes einschalten, des seit 1784 in Taganrog ansässigen päpstlichen Consuls Derossi. Seine Bemerkungen schrieb mein Freund, Professor Philipp Bruhn, nach den Worten des erblindeten Mannes im Juli 1864 nieder und theilte sie mir in eben dem Jahre mit:

---

[17]) Siehe die Salzseen Bessarabiens und den Einbruch des Schwarzen Meeres in dieselben: von. G. v. Helmersen. (In den Mélanges physiques de l'Acad. d. sciences de St.-Pétersbourg).

[18]) Möglicherweise war es die Sturmfluth, über welche die St. Petersburger Zeitung von 1832, № 26, berichtet: Kertsch 11 December 1832.

«Im November 1832 wüthete ein Sturm im Schwarzen und Asowschen Meere, der in Taganrog und an den Küsten des Asow'schen und Schwarzen Meeres vielen Schaden angerichtet hat, auch an der ganzen Nordwestküste des Euxinischen Kosakenlandes. Bekanntlich ist die dortige Küste sehr niedrig gelegen und bildet mehrere sandige Buchten und vorragende Bänke, auf welchen bedeutende Fischereien angelegt sind. Am 13. Nov. trat bei starkem Nordwestwinde das Wasser des Asow'schen Meeres aus, überschwemmte alle Niederungen, zertrümmerte die Fischereien und Fischmagazine mit deren Vorräthen an Fischen. Besonders litten die Fischereien bei Temriuk. Das Wasser stieg über 2 Arschin und riss einige Hütten nieder».

Point de rochers sur le bord de la mer d'Asow; elle est entourée de rivages d'argile sabloneuse, de manière que par les pluies et la fonte des neiges au printemps, les bords de ce rivage glissent et sont emportés dans la mer, ce qui forme la bourbe qu'on nomme actuellement la diminution de profondeur de la mer, quoiqu'elle ne présente point d'inconvénients pour la navigation. La preuve en est que le bassin de Taganrog, placé à côté de l'ancienne forteresse, où les bâtiments n'entrent pas, supposant qu'on ait pu jeter du leste — est encombré de bourbe justement par la raison que l'argile est comportée dans le bassin. Depuis une cinquantaine d'années l'éboulement de la côte près de la forteresse de Taganrog se monte de 3 à 4 sagènes.

Par contre le delta formé par le Don et le Donetz avance de plus en plus vers la mer, par suite du sable que la mer amoncelle devant les embouchures avec le vent du SO.

Le port et même la rhade peuvent en effet souffrir, si l'on continue à jeter des *pierres grosses* dans la mer. Pour éviter ce cas, il faut pour base qu'un bâtiment en leste ait ordinairement le quart de son chargement en leste et qu'il paye un taux par laste de leste, fixé par une commission de négociants qui se charge du débarquement de ce leste.

Figur 3 stellt einen Theil des Steilufers zwischen Taganrog und dem nördlichsten Mündungsarme des Don dar. In fast gleichen Abständen von einander durchziehen tiefe Owragi dieses Ufer und führen dem Meere alljährlich neue Sinkstoffe zu, die mit denen des Don vereinigt, die Tiefe der Taganroger Bucht gar schnell vermindern mögen. Und die Anzahl solcher Schluchten, von denen viele weit ins Land hineingreifen, ist am nördlichen wie am südlichen Ufer des Asowschen Meeres zahllos, wie an den Flussufern des südlichen Russlands. Ihre Thätigkeit wiederholt sich alljährlich, während manches durch einen sehr breiten und ansteigenden Saum geschützte Steilufer sich vielleicht schon Jahrhunderte der zerstörenden Kraft der Wellen entzieht. Zwar weniger häufig, aber dennoch in grösster Anzahl sind auch die Abrutschungen oder Schlipfe dieser Ufer vorhanden.

Wenn man auch annehmen kann, dass sie in vielen Fällen in Folge von Unterwaschung durch die Brandung geschehen, so mögen sie andrerseits auch in dem Umstande ihre Erklärung finden, dass jedes aus so lockerer Substanz bestehende, vertikale oder unter sehr grossen Winkeln abfallende Ufer eine Neigung zum Zerfallen hat. Die Wirkung der Wellen beschleunigt und vollendet die Zerstörung auch dadurch, dass die herabgeglittenen Massen durch sie allmählich mechanisch aufgelöst und in diesem Zustande dem Meere übergeben werden. So lange der Wellenschlag eine solche Masse nicht zerstört hat, schützt sie das Steilufer vor Unterwaschung und verhindert zugleich als Contrefort das Loslösen und Herabgleiten neuer Massen. Man kann zwei verschiedene Arten solcher Uferstürze unterscheiden. In einigen Fällen erfolgen sie dem Ufer parallel, in andern greifen sie in grossen Halbzirkeln ins Land hinein und hinterlassen halbrunde, trichterförmige Kessel mit steil abfallenden Wänden. Geradlinige Ablösungen habe ich häufig an der Nordwestküste des Schwarzen Meeres, auch bei Taganrog und Berdänsk, bogenförmige an den Steilufern der Halbinsel Taman und in der Gegend von Jenikale gesehen.

Als ein anderes Beispiel solcher Vorgänge mag ein Ufersturz dienen, der sich 25 Werst westlich von Berdänsk ereignet hat. Er befindet sich 7 Werst von der Station Petrowskaia und 2 Werst südlich von der nach Nogaisk führenden Poststrasse.

Die Zeichnung Fig. 4, die ich nach der Natur entwarf, zeigt die ganze Schichtenfolge, wie sie auch bei Berdänsk beobachtet werden kann. Die mit dem Buchstaben *f* bezeichnete Ablösungsfläche verläuft im obern Theile fast senkrecht, im untern unter einem Winkel von 45 Grad. In der herabgerutschten, vielfach zerspaltenen und aufgelockerten Masse lagen die einzelnen Gesteinsschichten noch in ihrer ursprünglichen Folge aufeinander, waren aber sämmtlich gegen das 130 bis 150 Fuss hohe Ufer geneigt; der dem Ufersturze vorliegende, aus Sand und Muschelschalen bestehende Ufersaum hatte eine Breite von 14 bis 20 Fuss.

Das Uferprofil liess in absteigender Reihe folgende Schichten erkennen.

a) Dammerde.

b) Zimmetfarbener Lehm mit kleinen, scharfkantigen Stücken weissen Mergels.

c) Grünlichgelber Lehm mit dicht gesäeten Geoden hellgelben Mergels, die bis 3 Zoll im Durchmesser haben.

d) Gelber und grauer, lockerer, feinkörniger, thoniger Sandstein, in welchem auch Knauer hellgelben Mergels liegen; diese nehmen aber einen bestimmten Horizont in der Schicht *d* ein.

d') Im untern Theile der Schicht *d* tritt eine 6 Fuss dicke Schicht eines Conglomerats auf, das hauptsächlich aus abgerollten, bis 6 Linien Durchmesser habenden Quarzbruchstücken besteht. Diesem sind Gerölle verschiedener Granite, auch fleischrothen Orthoklases und Quarzits beigemengt. Das Bindemittel bildet ein feinkörniges Gemenge derselben Mineralien.

e) Ochergelber, sandiger Thon.

Es hat dieses Conglomerat, das ein zerstörter Granit zu sein scheint, eine ähnliche Zusammensetzung wie der in dieser ganzen Gegend verbreitete Küstensand, zu welchem sich überdiess noch eine ungeheure Menge von Muschelschalen gesellt, und von dem unten noch ausführlicher die Rede sein wird.

Die herabgerollten, diluvialen Ufermassen erfahren allmählich denselben mechanischen Scheideprozess, wie er oben bei den Flüssen erwähnt ward. Der feinzertheilte Thon bleibt lange Zeit im bewegten Wasser suspendirt, wird von den Wellen immer wieder aufgerührt und von den Meeresströmungen mit Leichtigkeit verschleppt, während der Sand auf dem Ufersaum und in der Nähe der Küste bleibt und sich mit den Muschelschalen zu einem anfangs lockern, aber unter Umständen auch erhärtenden Muschelkonglomerat vermengt. Ob der Ufersaum auf diese Weise, auch ohne Anschwemmung aus dem Meere[19]), wächst, könnte nur durch langjährige Beobachtungen dargethan werden. Wo tiefe Owragen noch ihren Zuschuss liefern, wird ein schnelleres Vorschreiten des Ufers gewiss zu bemerken sein. Überhaupt wird dieser Detritus seine Verwendung hauptsächlich am Ufer finden und das mittlere, tiefe Fahrwasser des Asowschen Meeres nicht erreichen.

Wenn wir an diese Vorgänge an der Taganroger Bucht zurückdenken; wenn wir die bedeutende Schnelligkeit, mit der ihre Tiefe abnimmt, in Betracht ziehen, und wenn wir hinzufügen, dass tief gehende Schiffe wegen der Seichtigkeit der Bucht 15 bis 25 Werst SW von Taganrog ankern und sich ihre Ladungen an Korn auf Cabotagefahrzeugen müssen heranbringen lassen, und dass Oststürme die ganze Strecke von der Donmündung bis Taganrog trocken legen, indem sie das Wasser nach West verjagen, so werden wir zugeben müssen, dass es, vom physikalischen Standpunkte aus, rationeller wäre, die Südbahn von Bachmut nicht nach Taganrog zu führen, wie Viele wollen, sondern nach Mariupolj oder Berdänsk, die beide gute Rheden und keine Gefahr der Versandung haben.

III.

Die Landzungen am nördlichen Ufer des Asowschen Meeres.

Betrachten wir zunächst auf einer Specialkarte, z. B. der Manganarischen (1833), die Gestalt, Ausdehnung und Richtung der Kossy, ehe wir deren geologische Beschaffenheit und die Art ihrer Entstehung untersuchen.

Von Ost nach West folgen sich in ungleichen Intervallen die Landzungen Beglizkaia und Kriwaia, beide zwischen Taganrog und Mariupolj; die Belossaraiskaia, Berdänskaia, Obitotschnaia und endlich die Fedotowa. Alle nehmen ihren Anfang am südlichen Fusse ins Meer vorspringender Steilufer. Alle, mit Ausnahme der kleinen Beglizkaia Kossa, sind sie mit ihrem obern Theile nach Süden, mit ihrem untern nach Südwest gerichtet. Dieser obere oder nördliche, dem Steilufer zunächst liegende Theil hat bei allen die Gestalt eines ungleichseitigen Dreiecks, dessen eine Seite von West nach Ost, oder von Südwest nach Nordost, am Fusse des Steilufers verläuft, und dessen gegenüberliegender Scheitel nach Süden gerichtet ist. Von diesem Scheitel veräluft eine anfangs schmale, aber dann an Breite zunehmende, sensenförmige Landzunge nach Südwest ins Meer hinaus.

---

[19]) Das Meer könnte das Material dazu nur aus dem Don, Kalmius etc. erhalten.

Die Dreiecke haben bei allen Kossy nahezu dieselbe Grösse; die ihnen angehängten Zungen aber eine ungleiche Länge, und zwar ist diese bei der Kriwaia Kossa am geringsten, bei jeder nach SW folgenden aber viel bedeutender, als bei der östlichen Nachbarin. Die Fedotowa oder Birutschja Kossa zweigt sich ohne solches Dreieck unmittelbar von dem östlichen Fusse ihres Promontoriums ab und hat noch das Eigenthümliche, dass auf ihr in der Nähe des Steilufers ein inselartiges, kleines Plateau sich erhebt, das wahrscheinlich ein Rest des zerstörten Ufers ist.

Von der westlichen, konkaven Seite dieser Landzungen laufen mehrere kleinere Landzungen nach Norden; sie sehen auf der Karte wie Widerhaken aus; auch liegen auf dieser Seite bisweilen kleine Inseln, wie z. B. bei der Obitotschnaia Kossa. An dem östlichen, konvexen immer ungezahnten Ufer befinden sich nie Inseln.

Sowohl auf den Dreiecken, als auf den Landzungen selbst befinden sich kleine seichte Salzseen, in denen bisweilen Salz gewonnen wird.

Nach diesen Vorbemerkungen wollen wir die geologische Beschaffenheit der einzigen Kossa und ihrer Umgebungen betrachten, welche ich näher zu untersuchen Gelegenheit hatte, der Berdänskischen. Die Poststrasse von Mariupolj nach Berdänsk geht weit vom Meeresufer über das hohe tertiaire Kalksteinplateau hin. Sie berührt nur die obern Enden der zahllosen Thäler und Schluchten, die den dem Meere zugewendeten Rand desselben durchschneiden. Bis zur zweiten Station von Mariupolj, Novospasskaia, bleibt der Weg auf dem Pontischen Küstenkalksteine, erreicht aber hier am Flusse Berda die Grenze des Granits und Kalksteins. Der untere Lauf der Berda geht stark gewunden durch ein breites, auch in dürren Sommern noch grünes Wiesenland, an dessen Westseite sich eine gebirgige Granithöhe erhebt; diese liefert aus zahlreichen Steinbrüchen Blöcke zu Hausfundamenten und andern Werken. Der Damm (Wellenbrecher), den man vor dem Berdänsker Hafenmolo zum Schutze der Schiffe angelegt hat, ist aus diesem Granite aufgeschüttet worden.

Es wurde schon oben erwähnt, dass der Granit an keiner Stelle bis an des Ufer des Asowschen Meeres tritt. Bei Berdänsk, und so weit als ich das Ufer im Osten und Westen der Stadt untersuchen konnte, besteht es aus demselben grünlichen und zimmetbraunen Diluviallehm, den ich früher an der Bessarabischen Küste und bei Odessa, später bei Mariupolj, Taganrog, Kertsch und Taman und vielen andern Orten des Südens kennen gelernt hatte.

Bei der westlichen Vorstadt von Berdänsk tritt das mindestens 200 Fuss hohe, unter Winkeln von 60 bis 80 Grad abfallende Diluvialplateau so nahe ans Meer heran, dass nur ein schmaler, aus Meeressand bestehender Ufersaum von wenigen Faden Breite bleibt, und diese Beschaffenheit behält das Ufer bis in die Nähe von Nogaisk. Östlich von der Vorstadt verläuft es, seine Höhe und Steilheit beibehaltend, drei Werst in östlicher Richtung, nimmt aber dann eine nordöstliche an und wird hier von der 3 Werst breiten und 15 Werst langen Niederung unterbrochen, in welcher die untere Berda fliesst. Am linken Ufer dieser Niederung, bei der alten Festung Petrowskaia, tritt das Diluvialplateau wiederum ganz nahe ans Meer und verlässt es nicht mehr bis zur Belossaraiskaia Kossa.

Als ich am 1. August 1863 Petrowskaia besuchte, ergoss sich die fast ganz versiegte Berda nicht ins Meer, sondern erreichte nur das nördliche Ufer eines flachen, von sumpfigen Ufern umgebenen Sees, dessen Boden, wie der der ganzen Berdaniederung, aus schwarzem thonigen Schlamm besteht. Dieser See wird der Liman der Berda genannt und ist vom Meere durch eine breite, 14 bis 18 Fuss hohe Düne getrennt, die aus einem Gemenge von Sand und Muschelschalen besteht; vorwaltend ist *Cardium edule*, seltener *Mytilus edulis*, *Tellina*, *Solen* und *Astarte*. Man bemerkt im Sande auch Stücke rothen Feldspaths, der die Nähe des Granits verräth, und Stücke von Hornstein und Lydit. Am Strande selbst ist der Sand der Düne von gröberem Korne, die Quarzkörner erreichen bis 2 Linien Durchmesser. Der Wall der Düne aber besteht aus dem allerfeinsten Sande, dessen Körnchen verschwindend klein sind. Wenn die Berda im Frühling anschwillt, durchreisst sie die Düne an einer Stelle; dieser Durchbruch wird aber im Sommer, da der Fluss ganz einschrumpft, gewöhnlich von den Wellen wieder mit Sand ausgefüllt. Diese Düne, auch hier wie am Bessarabischen Ufer «Peressyp» genennt, fällt in ihrem südwestlichen Verlaufe allmählich ab und ist an ihrem Westfusse von vielen kleinen, mit brakigem Wasser angefüllten Lachen begleitet, deren Boden, wie in den Salzseen Bessarabiens und allen ähnlichen, immer aus grauem, von Salz durchdrungenem Thon besteht, in welchem man einzelne Muschelfragmente findet. In einigen dieser Salzlachen wurde, als ich sie sah, bereits die zweite Salzernte in demselben Sommer gemacht. Man leitet dazu die Soole aus den Lachen in sogenannte Salzgärten, die durch geringern Umfang und Tiefe das Verdunsten des Wassers begünstigen. Die kleinen Seen selbst setzen nie Salzkrusten ab, weil die Soole in ihnen zu schwach ist; sie blühen nur dann und wann Salz an ihren Ufern aus, wo das Wasser schneller verdunstet als in der tiefern Mitte der Lache.

Der graue Thonboden bedeckt auch die ganze Niederung (das Dreieck) bis Berdänsk, aber mit der Annäherung an die Stadt von Osten her, bildet die obere Schicht dasselbe Gemenge von Thon, Sand und Muschelschalen, auf dem die ganze Stadt erbaut ist. Alle Brunnen derselben, die übrigens nur eine Tiefe von einigen wenigen Fuss haben, sind in diesem Muschelkonglomerat angelegt und geben ein schlechtes Wasser, das wahrscheinlich aus dem Meere durch den lockern Boden in sie hineinfiltrirt.

Dass diese Uferbildung hier, wie am Nordufer des Schwarzen Meeres, unmittelbar auf Diluvialthon lagert, ging aus den Bohrversuchen hervor, welche der Beamte der Wege- und Wasserkommunikation Van-Desen bei Berdänsk angestellt hatte, um die Beschaffenheit des Bodens kennen zu lernen. Er war beauftragt, in einer Entfernung von 400 Sashen = 2800 Fuss südlich von dem Landungsplatze, im Meere einen steinernen Damm aufzuführen, einen sogenannten Wellenbrecher, zum Schutze der Schiffe.

Man bohrte zwischen dem Ufer und der für den Damm bestimmten Linie an einer 13 bis 14 Fuss tiefen Stelle. Anfangs drang der Bohrer durch das Muschelkonglomerat 11,3 Fuss tief. In einer Tiefe von bis 4 Fuss traf der Bohrer auf eine härtere Schicht, deren Mächtigkeit jedoch nicht bestimmt ward. In dem Konglomerate fand man nicht selten beide Schalen einer Bivalve noch zusammenhängend und das Innere mit blauem, sehr zähem Thone angefüllt, der an der Luft bald erhärtet. Unter dieser Schicht folgte ein zimmetbrauner Lehm ohne Muscheln, ganz ähnlich dem am Steilufer entblössten. Er ist hart, wie ein festes Gestein. Mit Mühe bohrte man in ihm 8 Fuss und stellte dann die Arbeit ein.

An der Südspitze des Dreiecks beginnt der schmälere Theil der Landzunge oder die Kossa im engern Sinne des Worts. Sie hat von ihrem Anfangspunkte, bei dem Chutor Konstantinowka, bis zur Südspitze eine Länge von etwas mehr als 9 Werst. Das nördliche, 3 Werst lange Drittheil hat eine Breite von 40 bis 50 Saschen; dann wächst diese plötzlich zu 1 Werst = 500 Saschen an, aber der Raum zwischen dem West- und Ostufer ist hier von zahlreichen, sehr seichten Buchten und Seen eingenommen, deren Ufer und Boden immer aus grauem Thon bestehen. Erstere schneiden alle vom westlichen Ufer, keine einzige vom östlichen ein, an welchem eine, 10 bis 11 Fuss über dem Meeresniveau sich erhebende Düne (hier wie in Bessarabien Wall genannt) ununterbrochen fortläuft. Die Hauptmasse der Kossa oder die eigentliche Peressyp hat eine absolute Höhe von 3 bis 5 Fuss.

Das ausgebuchtete Westufer ist flacher als das Ostufer und hat entweder gar keinen, oder nur einen ganz niedrigen Wall.

In ihrer ganzen Ausdehnung besteht die Berdänsker Kossa aus demselben Sande und denselben Muschelschalen, wie die Petrowsker Peressyp und der Boden von Berdänsk. Unter den Muscheln sind *Mytilus edulis* und *Cardium edule* vorwaltend; *Astrate* kommt seltener, noch seltener *Venus*, *Tellina*, *Solen vagina* und *Buccinum reticulatum* vor, das man auf den Bessarabischen Uferdünen in so erstaunlicher Menge findet. Die einzige Süsswassermolluske, die ich bemerkte, und auch diese nur in einem einzigen Exemplare, war eine beschädigte, bleiche Paludina, die aus der Berdaniederung hierher mag verschleppt worden sein. Der Uferwall der Berdänsker Peressyp ist die kontinuirliche Fortsetzung des bei dem östlichen Steilufer der Berda beginnenden, und besteht wie dieser aus sehr feinem Sande. Der an seinem östlichen Fusse befindliche Ufersaum ist aus gröberem Sande zusammengesetzt, in welchem ebenfalls, wiewohl selten, Orthoklaskörner vorkommen.

Am südlichen Ende der Landzunge nimmt das Ufer eine Werst weit eine ostwestliche Richtung an, lenkt aber dann an der Westseite unter spitzem Winkel nach Nordost um. Hier erreicht der Uferwall die grösste relative und absolute Höhe und die entsprechende Breite seiner Basis.

Wenn man sich vom Ostufer ins Meer entfernt, nimmt die Tiefe bedeutend schneller zu als an dem Westufer. Von dieser Regel macht nur die Stelle eine Ausnahme, an welcher hier bisweilen beschädigte Schiffe ausgebessert werden. Sie liegt 2 Werst nördlich vom Leuchtthurm, an der nördlichen Spitze der kleinen Landzunge, die sich hier in südnördlicher Richtung von der Berdänsker Kossa abzweigt. Ihre Nordspitze biegt sich hakenförmig nach Osten um und schliesst ein von drei Seiten geschütztes 10 Fuss tiefes Becken ein.

Drei Werst von dieser Landzunge zweigt sich vom Westufer der Kossa eine zweite, ebenfalls nach Norden gerichtete ab, die 1½ Werst = 750 Sashen lang ist.

Als ich die Berdänsker Landzunge am 31. Juli 1863 besuchte, wehte ein Ostwind; in einiger Entfernung vom östlichen Ufer war zwar keine Strömung zu bemerken, allein jede Welle — und sie sind hier höher und kräftiger als an dem seichtern Westufer — wurde nach Südwest geworfen, und rollte den Ufersand in derselben Richtung weiter. Am 2. August 1864 fuhr ich bei einem wüthenden Oststurme an der Südspitze der Kossa vorüber und bemerkte nicht nur im Meere, sondern viel mehr noch am Ostufer eine Strömung, die eine Geschwindigkeit von mindestens 3 Fuss in der Sekunde hatte und den gröbsten Sand und kleine Granitgerölle von Erbsengrösse in Bewegung setzte, aber freilich in geringer Menge. Bedenkt man aber, dass die Ostwinde hier nicht nur vor andern sehr vorherrschen, sondern auch eine grosse Gewalt erreichen, und erwägt man zugleich, dass das Asowsche Meer, und insonderheit der Taganroger Liman, den Charakter eines Flusses und eine, wenn auch nur schwache, aber konstante ostwestliche Strömung hat, welche den Überschuss an Wasser in das Schwarze Meer abführt, so wird man darin leicht eine der zur Bildung der Asowschen Landzungen nothwendigen Bedingungen erkennen[20]). Es werden nämlich diese Strömungen einen Theil des den Steilufern und den Owragi entrissenen und in das Meer geführten Detritus, allmählich westwärts verschleppen. Wo das Ufer geradlinig ist, werden sie das Material ziemlich gleichmässig vertheilen. Dagegen werden sie da, wo sie an ein Vorgebirge und dessen niedrige, ebenfalls ins Meer vorspringende Fortsetzung (das Dreieck) drängen, wie solche an jeder Kossa vorhanden ist, den Sand nebst den Muschelschalen von der Südspitze dieses Vorgebirges in langen Bänken hinausschieben, wie das auch an den ausspringenden Winkeln der Flüsse geschieht, in denen solche Zungen ebenfalls eine leichtgebogene Gestalt annehmen. Dass im Frühling auch schwimmende, vom Winde und der Strömung getriebene Eisschollen sich an diesem Werke einigermaassen betheiligen, unterliegt zwar keinem Zweifel, doch kann ihre Wirkung nur vorübergehend sein, weil die Furchen, die ihre Ränder in den lockern Boden ziehen, und die dabei entstehenden Unebenheiten, vom Regen, von den Winden und Wellen wieder geebnet werden.

Denken wir uns solche Strömungen in voller Thätigkeit z. B. zwischen Mariupolj und Berdänsk. Sie gehen, von der Mündung des Don kommend, in ostwestlicher Richtung am Ufer hin bis Mariupolj. Hier stossen sie auf ein Vorgebirge und dessen niedere Fortsetzung und werden an deren östlicher Seite nach Südwest abgelenkt.

Im Verein mit den kräftigen, bei dem Auflaufen auf das Ufer nach SW abgelenkten Wellen, werden die Strömungen den dem Uferplateau entnommenen Sand und die vom Meere gelieferten Muschelschalen, am östlichen Ufer der Niederung in Form einer Düne aufwerfen. Diese ist also weiter nichts als die südwestliche Fortsetzung des aus demselben Material bestehenden Ufersaumes, der zwischen Mariupolj und der Belossaraiskaia Kossa am Fusse des Steilufers liegt.

Das Westufer der Niederung ist bei diesen Vorgängen die geschützte Leeseite; das Meer ist hier

---

20) Wie bedeutend die konstante Strömung unter Umständen werden kann, mag folgende Thatsache beweisen, die ich in Kertsch beobachtete. Ein starker Südwestwind hatte das Wasser des Asowschen Meeres mehr als gewöhnlich erhöht. Als er schwächer wurde, begann die Rückströmung und war so stark, dass die im Fahrwasser vor Anker liegenden Schiffe mit dem Bugsprit gegen dieselbe gekehrt blieben und ihr Steuerruder gegen den Wind gerichtet hatten, mit welchem andere Schiffe unter vollen Segeln nach Nord fuhren. Die Strömung ist sowohl im Asowschen Meere als in der Meerenge immer im Fahrwasser am stärksten zu bemerken.

weniger tief, der Wellengang dadurch schwächer, die östliche Strömung Null. Hier können sich also alle vom Lande durch Flüsse und Owragi gebrachte Sinkstoffe und die Muschelschalen des Meeres ruhig absetzen.

In Folge dessen wird in diesen Buchten die Tiefe allmählich ab und ihr östliches Ufer (das westliche der Landzungen) allmählich zunehmen. Diess bestätigt sich denn auch in der That. Während das Meer ganz nahe von dem östlichen Ufer der Belossaraischen Landzunge eine Tiefe von 18 bis 24 Fuss hat, beträgt sie in doppelt so grosser Entfernung vom westlichen nur 9 bis 11 Fuss. Und an der Ostseite der Berdänsker Zunge giebt die Karte des Hydrographischen Departements 18 Fuss, in der Nähe des westlichen Ufers 10 bis 13, in grösserer Entfernung von ihm aber nur 6 bis 9 Fuss Tiefe an. In diesen Unterschieden liegt zwar noch kein Beweis dafür, dass die Tiefe auf der Westseite wirklich abgenommen hat, denn sie könnte ja möglicherweise hier von Anfang an geringer gewesen und unverändert geblieben sein.

Wenn man aber bedenkt, dass in Berdänsk neuerdings Klagen über das Seichterwerden jenes kleinen Beckens, dessen wir oben erwähnten, laut geworden sind, in welchem beschädigte Schiffe ausgebessert werden, und wenn wir die ältere, 1833 angefertigte Karte der Berdänsker Landzunge und Bucht, (im Maassstabe von 1 Meile im englischen Zoll) mit der neuesten, vom Kaiserlichen Generalstabe herausgegebenen (3 Werst im Zoll) vergleichen, so werden wir, während das Ostufer auf beiden Karten unverändert geblieben ist, am Westufer und auf der Landzunge selbst ganz verschiedene Contouren finden.

Die beiden kleinen, von dem Westufer der Kossa sich nach Nord abzweigenden Landzungen sind auf der neuen Karte verhaltnissmässig länger und breiter gezeichnet als auf der frühern; besonders auffallend ist diess an der nördlicher gelegenen. Auf der älteren Karte stehen drei von den auf der Kossa gezeichneten Wasserlachen, durch Einschnitte in der westlichen Uferdüne, mit dem Meere in Verbindung; auf der neuen Karte aber sind sie vollständig von demselben abgeschlossen. Die Lücken in der niedrigen Düne des Westufers hätten sich also in der Zeit von 30 Jahren ganz ausgefüllt. Endlich bemerken wir noch an den Lachen auf beiden Karten so verschiedene Grösse und Umrisse, dass wir diese Unterschiede nicht durch Ungenauigkeit der Vermessungen, sondern nur durch natürliche Veränderungen erklären können, und dasselbe gilt auch von den kleinen Landzungen.

Und zum Schlusse mag noch erwähnt werden, dass der Aufseher des auf der Berdänsker Landzunge befindlichen Leuchtthurms, mir bei meinem Besuche 1863 mittheilte, dass der Thurm in früheren Jahren dem Südufer näher gestanden habe. Diese Angabe bestätigen auch die beiden Karten, vorausgesetzt dass sie die Entfernung des Thurms von dem südlichen Ufer genau nach dem Maassstabe angeben; sie beträgt auf der älteren Karte 109 Sashen = 763 Fuss, auf der neuern aber 250 Sashen = 1750.

Es bleibt mir übrig, noch auf eine Frage zu antworten: Welcher Antheil ist den in das nördliche Ufer des Asowschen Meeres mündenden Flüssen an der Bildung der Landzungen zuzuschreiben? Man könnte auf den ersten Blick meinen, dieser Antheil sei nicht nur nicht zu bezweifeln, sondern auch ein ziemlich wesentlicher, da im Osten von vier Landzungen, der Krivaia, der Belossaraïskaia, der Berdänskaia und der Birütschja, sich Flüsse ins Meer ergiessen, welche ihm Sinkstoffe bringen, die von der Oströmung ergriffen und zur Bildung der Landzungen verwendet werden.

Dagegen wäre jedoch zu bemerken, dass der Obitotschnaia ein solcher Fluss ganz fehlt — das unbedeutende Flüsschen gleiches Namens fliesst westlich von der Kossa ins Meer; dass die Molotschnaia von einem 30 Werst langen Liman aufgefangen wird und also die von den Hochwassern mitgebrachten Sinkstoffe in diesem und nicht in dem Meere absetzen wird — und endlich dass die Berda bei hohem Wasser durch einen Liman passiren muss und im Sommer das Meer gar nicht mehr erreicht, wie wir oben bereits anführten. Ich kenne die mineralogische Zusammensetzung des Sandes der übrigen Landzungen nicht, auf der Berdänsker entspricht sie der Beschaffenheit des an der ganzen benachbarten Küste verbreiteten Ufersandes. Wir sahen oben, dass die von dem untern Laufe der Berda durchströmte Niederung und der Boden ihres Limans nicht etwa aus Sand, sondern aus grauem thonigen Schlamme bestehen, und schliessen daraus, dass die Berda dem Meere weder Sand noch Gerölle liefert.

Die in der Uferdüne gefundenen Körner von Orthoklas, Hornstein und Lydit rühren daher wahrscheinlich nicht direkt aus dem Gebiete des Granits und anderer krystallinischer Gesteine her, welches die Berda weiter oberhalb berührt, sondern aus dem im Diluvio vorkommenden Conglomerate, das weiter oben, am Steilufer zwischen Berdänsk und Nogaisk beschrieben ward, und das bei seiner Mächtigkeit von 6 Fuss möglicherweise eine weite Verbreitung haben kann. Der einzige Gegenstand auf der Berdänsker Landzunge, den die Berda geliefert haben könnte, war jene Paludina, die wir fanden. Das Vorkommen dieser Süsswasserschnecke scheint jedenfalls sehr selten zu sein. Es kann also der Antheil, den die Flüsse an der Bildung der Asowschen Landzungen nehmen, wie mir scheint, nur ein sehr geringer sein.

Nachdem der vorstehende Aufsatz bereits abgedruckt war, erhielt ich den ersten, so eben erst erschienenen Band der von den Professoren der Charkowschen Universität, Borissäk und Levakowsky, herausgegebenen Materialien zur geologischen Kenntniss des südlichen Russlands. (Сборникъ матеріаловъ, относящихся до геологіи Южной Россіи).

In der dritten Abtheilung dieses Bandes, pag. 229, theilt Professor Borissäk eine geologisch-hydrologische Übersicht des untern Laufes des Don und Nachrichten über das Delta dieses Stromes mit, die sehr werthvoll und belehrend sind. Ich würde die wichtigsten von ihnen in meinen Aufsatz aufgenommen haben, wenn ich sie früher erhalten hätte, und beschränke mich jetzt darauf, auf diejenigen aufmerksam zu machen, die über das Wachsen des Delta mitgetheilt werden. In einer von einem hochbejahrten Manne, Namens Martynow, abgefassten Schrift, fand Professor Borissäk die Nachricht, dass seit dem Jahre 1796, in welchem das einst dem Martynow gehörige Dorf Nedwigowka angelegt ward, bis zur gegenwärtigen Zeit (1864) der Taganrogsche Busen des Asowschen Meeres um 6 Werst zurückgewichen sei, und dass dieser ganze Raum sich mit angeschwemmter Erde und mit Schilfwäldern bedeckt habe und von Flussarmen, Seen und schwankenden Sümpfen durchschnitten werde. Hochbetagte Greise erzählten Professor Borissäk, das Delta sei während ihrer Lebenszeit um 2 Werst gewachsen, und die Batterien, die man zur Zeit des Krymmkrieges, also in den Jahren 1855 bis 1856, am westlichen Rande des Delta in der Nähe des Meeres aufführte, seien jetzt weiter von ihm entfernt, weil sich vor ihnen (d. h. seewärts) viel Land gebildet hat.

Wenn nun auch diese Angaben, wie Hr. Borissäk richtig bemerkt, sehr übertrieben sein mögen, so dürfen sie doch nicht unbeachtet bleiben, wenn man in dieser Gegend die geologischen Vorgänge der Jetztzeit aufklären, und aus ihnen Schlüsse auf die Vorgänge einer verflossenen Periode ziehen will. Und jedenfalls geht aus ihnen hervor, dass die Anwohner des Delta durch eigene Beobachtung zu der Überzeugung gekommen sind, dass es in verhältnissmässig sehr kurzen Zeiträumen bedeutend an Länge zugenommen hat.

Seite 295 der erwähnten Schrift finden wir numerische Angaben über die Dimensionen des Delta; die unten angeführten Zahlen sind die Ergebnisse einer im Jahre 1822 und zweier im Jahre 1851 von den Herren Jermolajew und Turutajew ausgeführten Vermessungen.

Richtung der vermessenen Linien.	1822.	Jermolajew 1851.	Turutajew 1851.
Von dem Punkte, wo der Don und Mertwoi Donez sich trennen, bis zum westlichen Rande des Delta an der Kalantscha-Mündung............	27 Werst u. 120 Ssash.	29 Werst u. 150 Ssash.	
Die Breite des Delta von der Kagalnik-Mündung im Süden bis zur Mündung des Mertwoi Donez im Norden........	21 Werst u. 450 Ssash.	22 Werst u. 440 Ssash.	20 Werst u. 365 Ssash.
Von der Mitte des Dorfes Nedwigowka bis zur Mündung des Mertwoi Donez..............	8 Werst u. 220 Ssach.	8 Werst u. 350 Ssash.	7 Werst u. 325 Ssash.

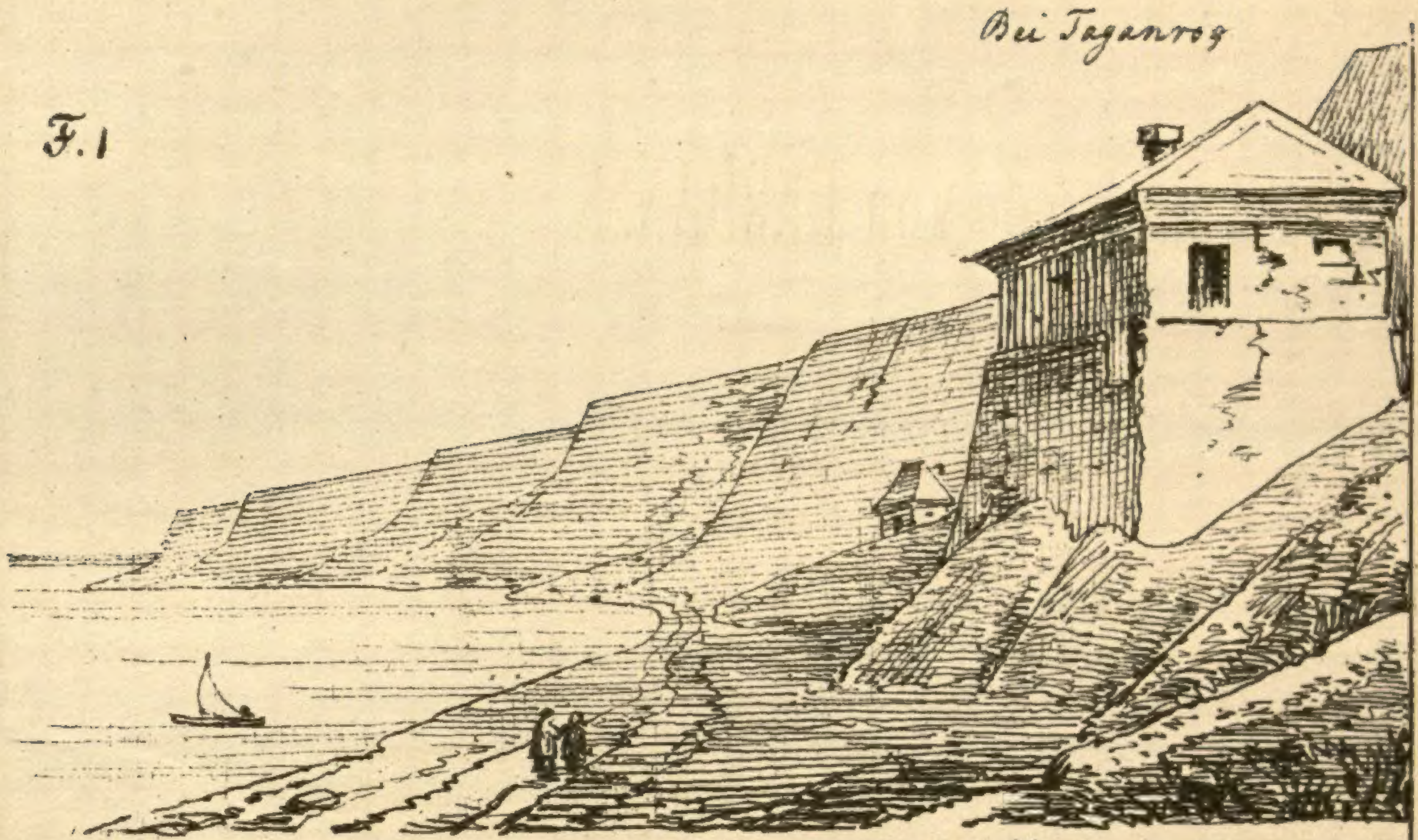
Die auffallenden Unterschiede in den Angaben des Jahres 1851 ergaben sich, wie es scheint, nicht etwa aus Schriften, sondern, wie Hr. Borissäk mittheilt, aus einem Vergleiche der von den genannten Herren angefertigten Karten, und können sowohl auf ungenauer Zeichnung, als auf Fehlern bei der Vermessung und auf verschiedener Höhe des Wassers zur Zeit der einen und der andern Operation des Jahres 1851 beruhen.

Ich schliesse mit dem Wunsche, dass Hr. Danilewsky, der seine gründlichen, lehrreichen Untersuchungen nun schon auf das Delta des Don und auf das nördliche Ufer des Asowschen Meeres ausgedehnt hat, uns recht bald die Resultate derselben mittheilen möge.

Paru le 31 mai 1867.

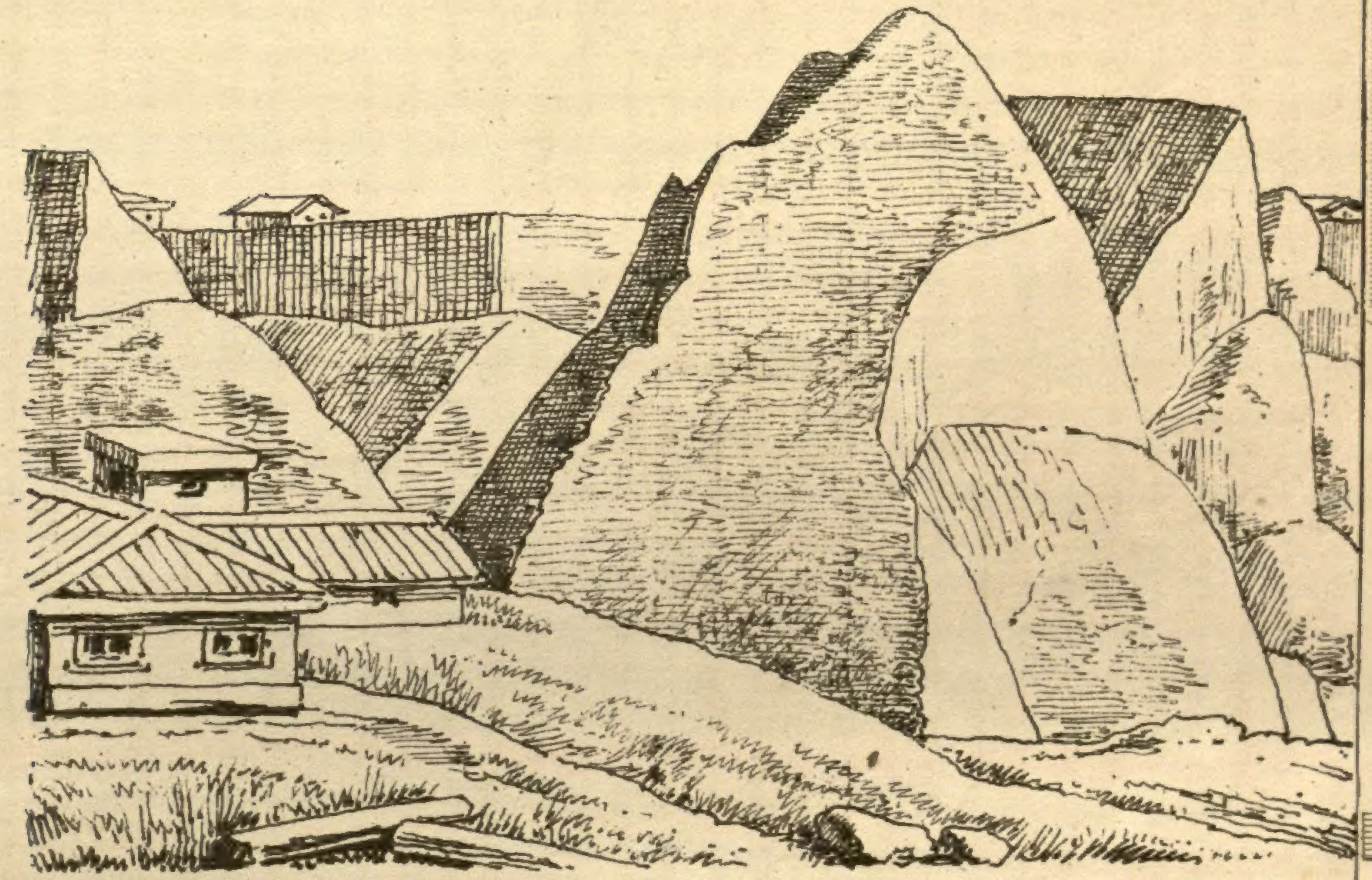
Bei Taganrog

F. 1

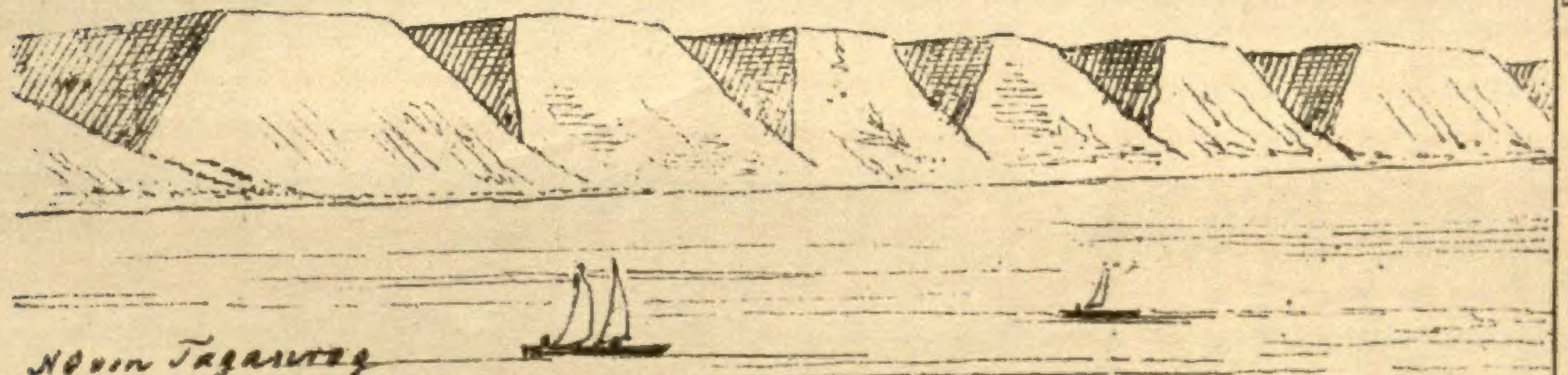


Bei Taganrog.

F. 2

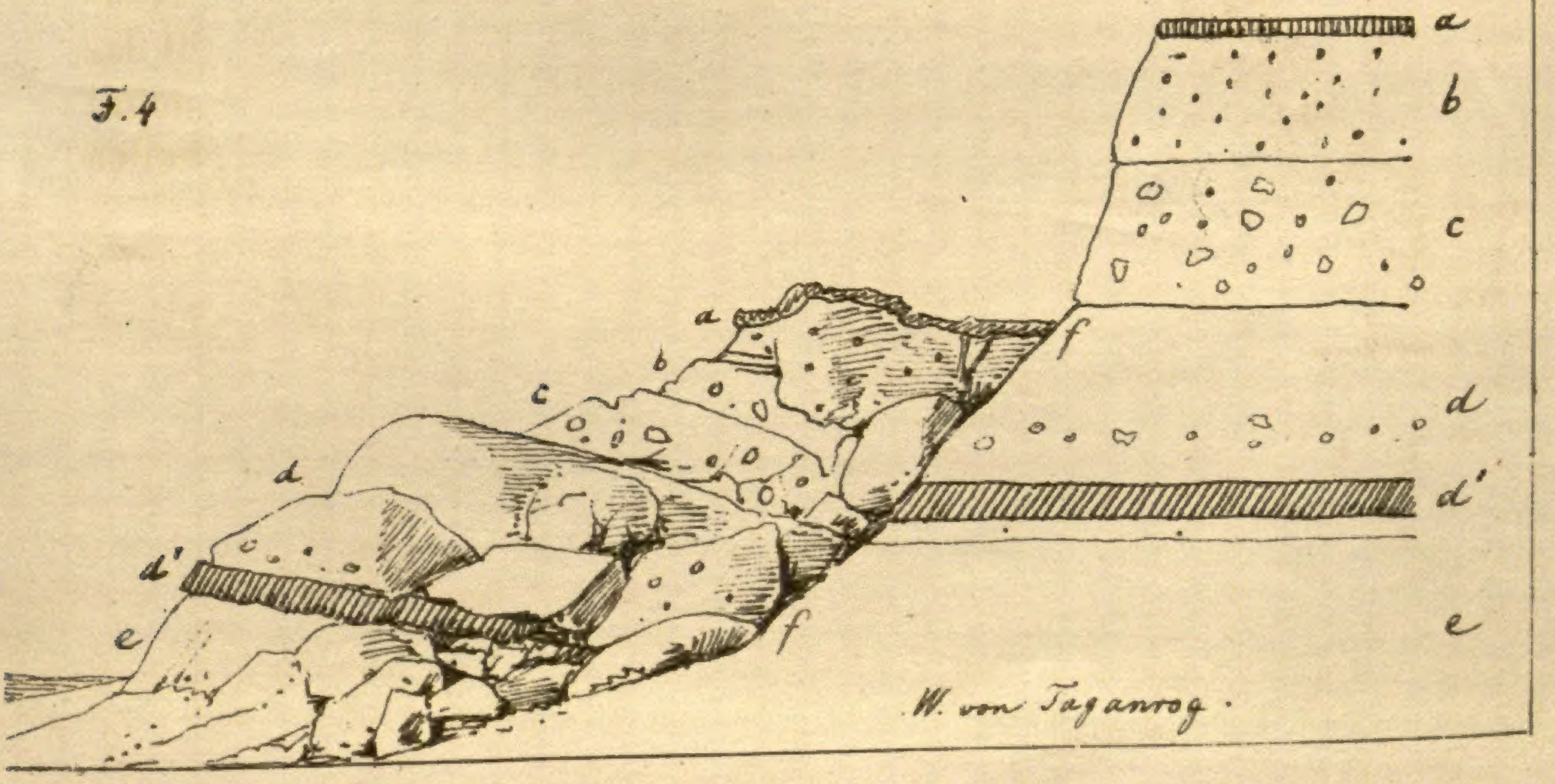


F 3



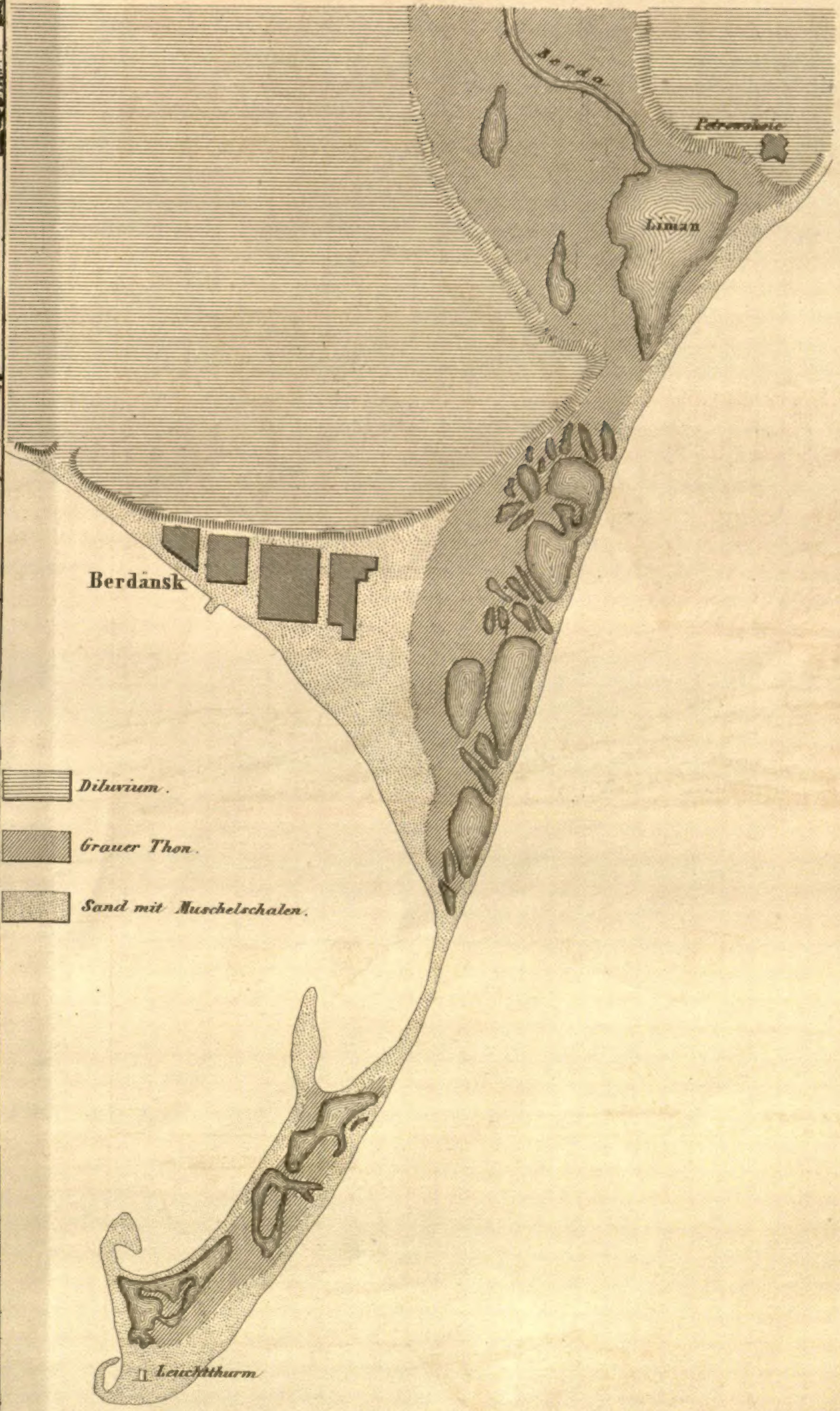
N.O. von Taganrog

F. 4


a
b
c
d
d'
e
f
a
b
c
d
d'
e
f

W. von Taganrog.

Die Landzunge von BERDÁNSK.


Berda
Petrowskoie
Liman
Berdansk
Leuchtthurm
Diluvium.
Grauer Thon.
Sand mit Muschelschalen.

Lith. Anst. v. H. Droese in S^t Petersburg.